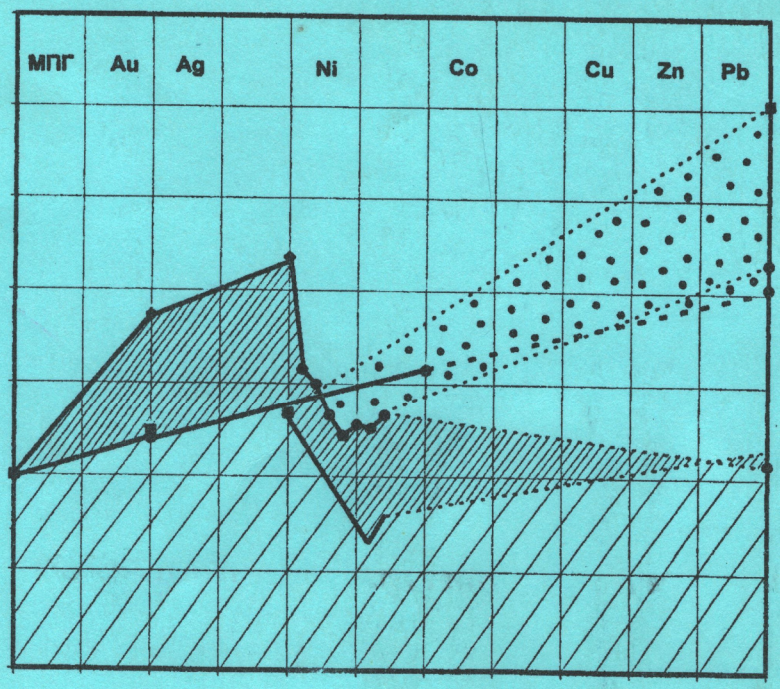
553.43
К82

А.И.Кривцов
Б.И.Беневольский
С.С.Вартанян

Минерально-сырьевая база благородных и цветных металлов к 2025 году. Мир и Россия



ПРОИНВЕНТАРИЗИРОВАНО
НА «31.10.2012»

969626 -
50-00 р.

553.43
К 82
Кривцов А.И. и др.
Минерально-сырьевая база
благородных и цветных
металлов к 2025 году. Мир и
Россия, 1998

6.10.99 - ВНК
19.11.99 ВНК
2523-99
5.04.02 РЗ
25.08.12 -
Перелет

969626

Министерство природных ресурсов Российской Федерации

Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт
цветных и благородных металлов
ЦНИГРИ

Российская Академия естественных наук

А.И.Кривцов
Б.И.Беневольский
С.С.Вартанян

369626

Минерально-сырьевая база благородных и цветных металлов к 2025 году. Мир и Россия

Редактор И.Ф.Мигачев

Москва ЦНИГРИ 1998

НТБ
НОРИЛЬСКОГО
КОМБИНАТА

УДК 553.411

А.И.Кривцов, Б.И.Беневольский, С.С.Вартанян. **Минерально-сырьевая база благородных и цветных металлов к 2025 году. Мир и Россия.** Под ред. И.Ф.Мигачева. М.: ЦНИГРИ, 1998, 96 с., 56 илл. (Министерство природных ресурсов РФ, ЦНИГРИ).

Изложены результаты ретроспективного анализа и прогнозируемых сценариев использования и развития минерально-сырьевой базы благородных и цветных металлов применительно к развитым и развивающимся странам и Российской Федерации с иллюстрацией обширным фактографическим материалом. Оценены достаточность—недостаточность исходных запасов и добычных мощностей для реализации различных сценариев; определены возможные сроки возникновения дефицита исходных запасов и производственных мощностей в условиях глобализации МСБ и возможных направлений миграции инвестиций. Проанализированы правовые и налоговые факторы, определяющие инвестиционную привлекательность различных стран для освоения и развития МСБ. Для РФ определены первоочередные приоритеты в воспроизводстве минерально-сырьевой базы и рассмотрены направления возможной либерализации налогового режима при освоении МСБ.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов в сфере экономики минерально-сырьевых ресурсов, предпринимателей и преподавателей высшей школы.

Научное издание

Минерально-сырьевая база благородных и цветных металлов к 2025 году. Мир и Россия

Компьютерная верстка: Н.П.Кудрявцева, И.В.Карлина, А.Н.Щендригин

Сдано в набор 02.11.98. Подписано в печать 23.11.98.
Уч. изд.л. 9. Тираж 120 экз. Цена договорная.

Полиграфическая база ЦНИГРИ
113545 Варшавское шоссе, 129«Б»

ISBN 5-85657-086-3

© Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов — ЦНИГРИ, 1998

ОТ РЕДАКТОРА

Процессы глобализации минерально-сырьевых баз, значительно ускорившиеся в последние годы на фоне стремления мирового сообщества к сбалансированному развитию, сопровождаются весьма масштабными социально-экономическими последствиями, что определяет необходимость адаптации минерально-сырьевой политики многих стран к новым условиям международной кооперации и интеграции. Исходя из этого, Министерство природных ресурсов РФ поддержало инициативу ЦНИГРИ по проведению соответствующих исследований в рамках темы «Минерально-сырьевая база России в XXI веке (алмазы, благородные и цветные металлы)». Главные цели работ по этой теме — обоснование и выбор альтернативных сценариев использования и развития минерально-сырьевых баз мира и России с учетом комплекса собственно геологических, горно-промышленных, правовых, экономических и налоговых факторов. Результаты исследований по теме были вынесены на обсуждение Всероссийской конференции «Мировая минерально-сырьевая база алмазов, благородных и цветных металлов на рубеже веков — перспективы использования и воспроизволства» (Москва, ЦНИГРИ, 28—29 октября 1998 г.).

Конференция была организована и проведена с целью выработки концептуальных подходов к формированию минерально-сырьевой политики России на начало XXI века путем всестороннего анализа комплекса проблем, связанных с глобализацией минерально-сырьевых ресурсов и ее возможными последствиями для Российской Федерации. В конференции приняли участие специалисты ряда организаций МПР РФ, РАН, РАЕН, других федеральных ведомств, а также ведущих ВУЗов. Особое внимание было уделено методологии и показателям прогноза использования и воспроизводства минерально-сырьевой базы России на фоне мирового сообщества, правовым и экономическим факторам стимулирования и сдерживания горнодобычных и геологоразведочных работ, оптимизации пропорций в системе потребление—добыча—запасы технологически взаимосвязанных полезных ископаемых, возможностям выявления новых типов месторождений и прогрессивных технологий переработки руд, а также прогнозно-металлогеническому картографированию, создающему фонд перспективных площадей для будущих геологоразведочных и добычных работ.

Тезисы всех докладов, представленных на конференцию, и ряд соответствующих статей будут опубликованы в журнале «Руды и металлы» в 1999 г. Данный обзор-анализ обобщает базовые доклады

ЦНИГРИ и другие материалы конференции и публикуется по рекомендации ее участников с целью оперативного ознакомления соответствующих ведомств, организаций и общественности Российской Федерации с основными результатами исследований и фактографической базой, необходимой для выработки и принятия управляющих решений в сфере отечественной МСБ, актуальность проблем использования которой еще больше обострилась под воздействием внутриэкономических факторов.

Первый раздел работы «Общие положения» раскрывает общеметодические подходы к системе управления использованием и развитием МСБ и содержит характеристики комплекса показателей, используемых при ретроспективном анализе и прогнозных построениях. Разделы, рассматривающие МСБ развитых и развивающихся стран (РиРС) и России, построены по одному и тому же плану: ретроспективный анализ с выявлением доминирующих тенденций; обоснования возможных сценариев использования и развития МСБ с расчетом соответствующих показателей; оценки достаточности/недостаточности исходных запасов, имеющихся и проектируемых мощностей горнодобывающих предприятий для реализации соответствующих сценариев (по вариантам); анализ правовой и налоговой ситуации в сфере использования и развития МСБ и направлений стимулирования горнодобычных и геологоразведочных работ на примере ведущих стран и лидирующих горнодобывающих компаний.

Для иллюстрации реакции лидирующих стран на изменения, происходящие в мировой минерально-сырьевой системе, авторы обзора сочли целесообразным изложить основное содержание политики правительства Канады, направленной на сохранение лидерства в добыче минерального сырья на ближнюю и дальнюю перспективу.

Данная работа может заинтересовать широкий круг специалистов, чья профессиональная деятельность охватывает минерально-сырьевые основы экономического развития России и все аспекты отечественного недропользования. Реализация выполненных разработок возможна при подготовке проекта Федеральной программы воспроизводства МСБ России на 2001—2010 гг., предусмотренного решением Коллегии Министерства природных ресурсов Российской Федерации, а дальнейшее их развитие — в рамках научного и научно-методического обеспечения и сопровождения этой программы.

Директор ЦНИГРИ,
академик РАЕН и МАМР И.Ф.Мигачев

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Природные ресурсы, в первую очередь, минерально-сырьевые составляют основу существования человечества и определяют будущее мировой цивилизации. Уровень и полнота использования природного минерально-сырьевого потенциала закономерно возрастают с развитием научно-технического прогресса. Благосостояние народов и стран, их экономическая и социально-политическая независимость, геополитическая роль в мировом сообществе во многом определяются богатством недр соответствующих территорий, и что особенно важно, наличием комплекса средств, необходимых для их наиболее выгодного освоения и использования в национальных интересах при участии в международной минерально-сырьевой кооперации и интеграции. Интенсивно развивающиеся процессы глобализации минерально-сырьевых ресурсов так или иначе ведут к формированию общемировой минерально-сырьевой базы.

Идеи сбалансированного (равновесного, устойчивого — в русских переводах) развития человечества, сформулированные в 1992 г. конференцией ООН по окружающей среде и развитию, отражают упомянутые процессы глобализации, но эти идеи пока еще далеки от реализации. У.Кордани, экс-президент Международного Союза геологических наук, на открытии 29-го Международного геологического конгресса отмечал, что в связи с ростом народонаселения наша планета становится все меньше и меньше, некоторые невозобновляемые ресурсы приближаются к исчерпанию, возрастает загрязнение окружающей среды и мы по-прежнему далеки от идеализированной ситуации равновесного развития как равной основы для всего человечества.

За годы, прошедшие после Второй мировой войны, возникло мировое сообщество, объединившее страны-продуценты и страны-потребители на основе устойчивых транспортных, технологических и экономических связей. Применительно к группе стран, выделявшейся в отечественной практике под названием «развитые капиталистические и развивающиеся», сложилась относительно замкнутая целостная минерально-сырьевая система, в той или иной мере сбалансированная по использованию и воспроизводству минерально-сырьевой базы (МСБ). Минерально-сырьевые интервенции стран СНГ на мировой рынок существенно не изменили состояния этой системы. В то же время открывшийся доступ к МСБ стран СНГ обеспечивает ряд предпосылок для соответствующего расширения мировой минерально-сырьевой системы.

Как сложившиеся тенденции, так и преобразования, происходящие в мире, влекут за собой весьма значительные перемены в структуре МСБ, темпах и географии ее использования и воспроизводства, совпадающие с началом XXI века.

МСБ развитых и развивающихся стран (РиРС) рассматривается как длительно функционировавшая сбалансированная система использования и воспроизводства невозобновляемых природных ресурсов, которая длительный период находилась в относительном равновесии с МСБ СССР и стран-членов СЭВ.

Создание системы управления МСБ было начато Мингео СССР, что было частично отражено в ряде официальных изданий. Эффективные системы управления МСБ требуют выявления зависимостей между экономическими, демографическими, энергетическими и собственно минерально-сырьевыми показателями, которые имеют определяющее значение для прогнозных построений и расчетов на ближнюю и дальнюю перспективу и решающим образом влияют на функционирование геологических служб и геологических предприятий. Подобные системы использования и воспроизводства МСБ пока не пользуются должным вниманием в сфере государственного управления многих стран, политико-экономических построений, обучения и подготовки кадров соответствующей специализации. Оптимизация управления этой системой на уровне отдельных стран, их групп и всего мирового сообщества представляет одну из ключевых проблем общечеловеческой значимости, особенно острой в свете недавних региональных кризисов и прогнозируемых угроз общемирового кризиса.

В проблеме сбалансированного развития человечества, в различных социально-экономических и собственно экономических парадигмах задачи минерально-сырьевого обеспечения цивилизации недооцениваются, либо не учитывается вовсе. Ответ на вопрос, поставленный американским исследователем Б.Скиннером «Хватит ли человечеству земных ресурсов?», не столь самоочевиден, как представляется многим. Одна из ключевых проблем — это энергообеспечение и его распределение в мире. Б.Скиннер в 1986 г. сравнивал количество используемой энергии с числом «энергетических рабов» на душу населения: Индия — 15, Южная Америае — 30, Япония — 100, Европе — 150, США и Канада — 300(!) каждая. Достигнутая (и достижимая) энергетическая комфортность обитания человечества задает темпы использования и воспроизводства МСБ как топливно-энергетического сырья (ТЭС), так и технологически сопряженных с ними полезных ископаемых. Естественно, что спад энергообеспечения недопустим, а его рост — вовсе не беспределен. Поискам разумных пропорций и должна способствовать система управления развитием и воспроизводством МСБ, адаптированная к реалиям быстро меняющегося мира.

Лидирующая роль ТЭС определяет необходимость поисков возможных зависимостей между показателями МСБ ТЭС и других полезных ископаемых. В первую очередь это относится к показателям МСБ

благородных и цветных металлов (БиЦМ), обладающей повышенной мобильностью и высокой ликвидностью и концентрирующей в себе значительные объемы геологоразведочных работ и инвестиций в горнорудные проекты.

Долгосрочные и устойчивые тенденции развития МСБ, выявленные при ретроспективном анализе, составляют объективную основу для прогнозных расчетов на первую четверть будущего столетия — до 2025 г., несмотря на всю непредсказуемость развития мировой цивилизации. Альтернативные сценарии использования и развития МСБ БиЦМ в РиРС и РФ выбраны с учетом перебора многовариантных подходов и анализируются в сравнительном плане.

Одна из главных задач работы — прогноз показателей освоения и воспроизводства МСБ, которые могут быть использованы для выбора путей адаптации МСБ СНГ и РФ к функционированию в XXI веке в новых условиях, включая вхождение в мировую минерально-сырьевую систему на экономически и политически сбалансированных основах.

МСБ любой страны и мира в целом рассматривается как часть природного минерально-сырьевого потенциала, которая выявлена, оценена и учтена в результате проведения геологоразведочных работ. Ее образует совокупность разведанных и предварительно оцененных запасов и прогнозных ресурсов, учтенных на определенную дату и составляющих основу добычи соответствующих полезных ископаемых как для текущего периода, так и на ближнюю и дальнюю перспективу.

Динамика системы использования и развития МСБ определяется взаимодействием горнодобычных работ, сокращающих известные запасы, и геологоразведочных работ, которые выявляют новые запасы (воспроизводство МСБ). Главные элементы этой системы: потребление — P, добыча — M, запасы — Z, прогнозные ресурсы («база запасов» — B) находятся в динамическом равновесии друг с другом при изменчивых темпах использования и развития МСБ. Состояние последней и интенсивность ее воспроизводства зависят от баланса спроса и предложения в сопряженных парах P—M, M—Z, Z—B при главной роли динамики потребления.

Потребление минерального сырья и продуктов его переработки формирует спрос на добычу соответствующих полезных ископаемых, которая обеспечивается погашением эквивалентной массы запасов. Баланс в этой паре элементов системы (P—M), составляющей ее активную часть, определяется прямым и достаточно жестким воздействием экономических факторов (как и в любом товарном производстве). Возможное превышение добычи над потреблением ограничивается эквивалентным падением цен на минерально-сырьевую продукцию и, как правило, является относительно кратковременным.

Добыча (погашение запасов) сокращает исходную МСБ и тем самым создает спрос на ее воспроизводство. Этот спрос удовлетворяется геологоразведочными работами, которые обеспечивают получение прироста промышленных запасов из ранее выявленных запасов более низких категорий и/или из прогнозных ресурсов («базы запасов»). Баланс в этих парах элементов системы (M—Z и Z—B) находится под существенно меньшим воздействием экономических факторов, поскольку минеральные ресурсы и запасы в недрах не обладают прямым товарным содержанием, как и рынок этих специфических продуктов. Отсутствие жестких и мобильно воздействующих экономических регуляторов в рассматриваемых парах системы допускает возникновение «избыточных» запасов, хотя объективные критерии их достаточности либо перепроизводства пока не определены.

На развитие пассивной части системы оказывает влияние и целый ряд других факторов. В подавляющем большинстве случаев производители геологоразведочных работ в лице государственных геологических служб и горнодобывающих компаний создают и развивают МСБ для собственных нужд под влиянием общей и частной конъюнктуры. В масштабах крупных стран, континентов и мира на систему влияет деятельность многих субъектов, не связанных (за редкими исключениями) единой стратегией и тактикой развития МСБ.

Достижению оптимальных пропорций между «расходной» и «приходной» частями МСБ препятствует ряд объективных обстоятельств: неоднозначность долгосрочных прогнозов (а порой и непредсказуемость) уровней потребления минерального сырья и эквивалентной его добычи, т.е. уровней востребованности уже выявленных запасов; вероятностный характер геологоразведочного процесса (в части возможностей обнаружения/необнаружения новых экономически доступных месторождений), а также значительная длительность геологоразведочных циклов и разновременность их реализации в разных странах и на разных территориях. Немаловажное значение имеет и воздействие фактора конечности запасов минерального сырья, т.е. исчерпание фонда скоплений полезных ископаемых, доступных для последующего освоения по геологическим, техническим и экономическим условиям. Широко известное высказывание американского нефтяника Д.Хэлбути о том, что временами кончаются не запасы и месторождения, а кончаются идеи — справедливо лишь отчасти. Темпы геологического освоения многих стран и территорий настолько высоки, что воздействие указанного фактора весьма ощутимо сказывается на результативности геологоразведочных работ. С другой стороны, обнаружение новых объектов нередко расценивается как последнее открытие на той или иной территории, что стимулирует ускорение воспроизводства МСБ, даже избыточного по сложившейся мировой конъюнктуре.

В итоге воздействия комплекса указанных и других менее значимых факторов пропорции между активной и пассивной частями системы, а также внутри последних складываются в значительной мере стихийно при заметной роли явлений саморазвития. При высоком уровне инерционности горнодобычных и геологоразведочных работ наиболее очевидные негативные последствия нерегулируемого развития МСБ выражаются в появлении избыточных запасов и ресурсов, т.е. в длительном замораживании и даже омертвлении средств, затраченных на их обнаружение.

Для описания системы использования и воспроизводства МСБ, динамики ее развития, оценки соотношений ее различных составляющих используется комплекс взаимосвязанных показателей, среди которых ведущую роль играют приведенные характеристики, в первую очередь среднегодовые темпы изменений.

Показатели системы использования и воспроизводства МСБ

— темпы роста добычи — **m** (%) за время **t** (лет);
— обеспеченность добычи запасами — **b** (лет);
— темпы прироста запасов — **r** (%);
— погашение исходных запасов накопленной добычей **p** за t (лет);
— коэффициент компенсации добычи приростом запасов — **k**;
— ставки отчислений на воспроизводство МСБ **q = kx/y**;
— стоимость прироста единицы запасов — **x**;
— цена единицы товарной продукции — **y**

mt = 2br/k - 2; **kp = rt;** **mt = 2brx/qy - 2.**

Темпы роста в сложных процентах:
— народонаселения — **n**;
— общего производства ТПИ (**m**) и ТЭС (**d**);
— производства на душу населения ТПИ (**c**) и ТЭС (**s**);
— металлоемкости — **a**;
— валового внутреннего продукта — **w**;
— энергопотребления на единицу ВВП — **e**.

m = n + c; **n =d - s;** **d = m - a;** **w = d - e.**

Перечисленные показатели в соответствующих сочетаниях использованы для ретроспективного анализа и обоснования сценариев возможного использования и воспроизводства МСБ к 2025 г. по РиРС и Российской Федерации.

2. РАЗВИТЫЕ И РАЗВИВАЮЩИЕСЯ СТРАНЫ (РиРС)

Исходные данные, использованные для ретроспективного анализа МСБ РиРС, отражены в табл. 2.1, а изменения показателей, учтенные в прогнозных построениях, в табл. 2.2. При выборе возможных сценариев использования и развития МСБ учитывались темпы роста народонаселения и потребления энергоресурсов (табл. 2.3, рис. 2.1).

Примером комплексного подхода к прогнозу служат разработки Маргарет Кэрсон, выполненные в корпорации Энрон, США. М.Кэрсон исходит из того, что темпы мирового экономического развития, оцененные Международным валютным фондом в 3,4 % в год за последнее десятилетие, могут сохраниться и до 2025 г. При таких условиях допускается увеличение потребления энергии за 20 лет более чем на 50 % от уровня 1996 г. (см. рис. 2.1). По материалам этой работы среднегодовой рост энергопотребления оценивается до 2015 г. в 2,3 %, а производства ТЭС, доля которого в энергобалансе составляет около 86 %, в среднем — 2,32 %. Предполагается снижение вклада нефти за 1996—2015 гг. от 45,6 до 42,8 % при среднегодовом темпе роста потребления около 2 %; доля газа в энергобалансе может возрасти с 25,1 до 30,0 % при ежегодном увеличении его потребления на 3,3 %; ожидается снижение доли углей с 29,3 до 27,0 % при наращивании их потребления по 1,9 % в год. Вопреки прогнозам многих исследователей, М.Кэрсон допускает убыль производства ядерной энергии на 0,23 % в год и рост возобновляемых энергоресурсов на 3,44 % в год. По уровню 1996 г. потребление энергии на душу населения мира оценивается в 2,242 тут/год, а к 2015 г. прогнозируется его увеличение до 2,582 тут/год (ежегодный прирост примерно на 1 %).

Для выбора темпов роста производства ТЭС до 2025 г. проанализированы три варианта использования МСБ на перспективу:

А. Динамика показателей МСБ за 1970—1995 гг. по рассматриваемой группе стран.

Б. Расчетные мировые показатели Минтопэнерго РФ на 1990—2010 гг., скорректированные на РиРС.

В. Прогнозные расчеты М.Кэрсон на 1996—2015 гг. по мировому энергообеспечению, скорректированные на РиРС.

Значения показателей двух последних вариантов, представляющихся более обоснованными, экстраполированы до 2025 г., а полученные абсолютные значения, нормированные на уровни добычи 1950 г., сопоставлены на рис. 2.2.

2.1. Запасы (первая строка), добыча (вторая строка), обеспеченность капиталистических и развивающихся стран по основным полезным ископаемым за 1950—1995 гг. (по границам периодов). По материалам ВНИИЗарубежгеологии и др. источникам

Виды полезных ископаемых	1950	1960	1970		1980		1990		1995	
Нефть с конденсатом, млн. т	495	913	69 640	36.05	75890	32.1	129600	53.71	126550	48.49
	-	-	1932		2364		2413		2610	
млн. тут	730	1349	102 860	36.05	112 090	32.11	191 420	53.71	186 914	48.49
	-	-	2853		3491		3564		3855	
Природный газ, млрд.м^3	180	400	32 460	40.27	41 900	41.24	75 700	65.26	79 050	54.9
	-	-	806		1016		1160		1440	
млн. тут	225	500	40 580	40.26	52 380	41.24	94 000	64.83	98 812	54.77
	-	-	1008		1270		1450		1804	
Угли, млн. т	1160	1177	713 900	544.13	797 340	477.45	1 034 470	528.87	1 086 583	466.34
	-	-	1312		1670		1956		2330	
млн. тут	961	974	591 100	543.79	660 200	477.37	825 350	509.48	899 690	466.4
	-	-	1087		1383		1620		1929	
Всего ТЭС	1916	2823	734 540	148.45	824 670	134.22	1 110 770	167.44	1 185 416	156.22
в пересчете на млн. тут	-	-	4948		6144		6634		7588	
Уран, тыс. т	31.6	н.д.	680	31.78	1850	41.86	1690	52.32	1700	66.93
	-	-	21.4		44.2		32.3		25.4	
Железные руды, млн. т	197	342	64 200	129.18	84 280	149.7	111 500	199.46	104 478	161.48
	-	-	497		563		559		647	
Марганцевые руды, млн. т	3.2	6.5	440	40	2340	157.05	2026	162.08	2014	170.68
	-	-	11		14.9		12.5		11.8	
Хромовые руды, млн. т	1.7	3.1	1250	328.95	3400	557.38	1450	164.77	1470	156.38
	-	-	3.8		6.1		8.8		9.4	
Бокситы, млн. т	6.9	21.5	3450	70.84	12 640	161.22	32 300	330.6	44 280	430.32
	-	-	48.7		78.4		97.7		102.9	
Медь, тыс. т	2200	3567	192 200	37.17	383 600	73.77	375 450	52.88	456 690	53.6
	-	-	5171		5200		7100		8520	
Никель, тыс. т	119	265	49 300	96.67	36330	67.15	44700	76.28	42400	63.57
	-	-	510		541		586		667	
Свинец, тыс. т	1500	1675	58 200	23.63	109 100	44.6	79 750	35.29	78 200	39.9
	-	-	2463		2446		2260		1960	
Цинк, тыс. т	1850	2530	81 700	19.12	148 880	33.52	184 720	34.4	196 520	36.87
	-	-	4272		4442		5370		5330	
Олово, тыс. т	164	138	2920	15.87	3000	15.54	4450	27.81	5430	41.45
	-	-	184		193		160		131	

Виды полезных ископаемых	1950	1960	1970		1980		1990		1995	
Вольфрам, тыс. т	11.2	16.8	540	24.43	830	26.77	1200	85.71	943	248.16
	-	-	22.1		31		14		3.8	
Молибден, тыс. т	14	34.1	3460	47.33	5830	57.44	6600	68.97	5860	61.04
	-	-	73.1		101.5		95.7		96	
Кобальт, тыс. т	7.8	15.5	1050	49.76	1580	56.03	4060	149.82	4880	358.82
	-	-	21.1		28.2		27.1		13.6	
Сурьма, тыс. т	34	29	н.д.	н.д.	1870	38.16	1640	70.09	1640	98.8
	-	-	47		49		23.4		16.6	
Ртуть, тыс. т	4	6	н.д.	н.д.	120	30	153	63.75	139	
	-	-	5		4		2.4		2.19	63.47
Титан, млн. т	0.82	н.д.	н.д.	н.д.	380	62.3	290	70.73	543	146.76
	-		3.2		6.1		4.1		3.7	
Ванадий, тыс. т	3	н.д.	н.д.	н.д.	15250	395.08	3620	99.18	н.д.	н.д.
	-		27.1		38.6		36.5		н.д.	
Серебро, тыс.т	5.2	6.6	180	23.08	214	26.42	374	31.97	373	33.6
	-	-	7.8		8.1		11.7		11.1	
Золото, тыс.т	0.8	1.1	35	26.92	45.4	48.3	40	23.26	43.8	23.55
	-	-	1.3		0.94		1.72		1.86	
Платиноиды, т	15.1	н.д.	6970	109.94	17420	155.81	50900	307.55	51620	263.37
	-		63.4		111.8		165.5		196	
Алмазы, млн. кар	15.3	26.6	748.6	20.68	550	15.58	2625	30.74	2650	28.22
	-	-	36.2		35.3		85.4		93.9	
Бериллий, т	н.д.	800	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	129200	192.84	145600	224
	-	-	1300		690		670		650	
Литий, тыс. т	0.5	3.1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	7760	934.94	н.д.	н.д.
	-	-	3.4		6.4	н.д.	8.3		н.д.	
Тантал, т	71	388	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	62270	178.94	88940	231.01
	-	-	864		1172		348		385	
Ниобий, тыс. т	0.4	2.2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	6160	500.81	5560	312.36
	-	-	7.8		14.6		12.3		17.8	
Фосфатное сырье, млн. т	19.1	31.9	18183	299.56	27800	270.43	10540	101.35	14710	147.69
	-	-	60.7		102.8		104		99.6	
Калийные соли, млн. т	2.9	3.1	н.д.	н.д.	16220	989.02	6425	343.58	5960	322.16
	-	-	11.8		16.4		18.7		18.5	
Плавиковый шпат, тыс. т	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	138900	46.66	111440	50.65	111500	68.91
			3187		2977		2200		1618	

2.2. Изменения показателей использования и воспроизводства минерально-сырьевой базы развитых и развивающихся стран по периодам 1950—1995 гг.

Полезные ископаемые	m — темпы роста (убыли) добычи, %			g — отношения годовых уровней добычи			p — погашение исходных запасов добычей		k — коэфф. компенсации добычи приростом запасов		r — темпы прироста запасов, %		f — изменения обеспеченности добычи запасами		z — отношения состояния запасов	
	1950—1995	1970—1995	1990—1995	1995:1950	1995:1970	1995:1990	1970—1995	1990—1995	1970—1995	1990—1995	1970—1995	1990—1995	1970—1995	1990—1995	1995:1970	1995:1990
Нефть с конденсатом	3.76	1.21	1.58	5.27	1.35	1.08	0.80	0.096	2.02	0.75	6.50	1.40	1.34	0.90	1.82	0.98
Природный газ	4.73	2.35	4.42	8.00	1.79	1.24	0.81	0.090	2.77	1.49	9.00	2.60	1.36	0.90	2.44	1.04
Угли	1.56	2.32	3.82	2.01	1.78	1.19	0.06	0.011	9.27	5.48	2.30	1.20	0.86	0.98	1.52	1.02
Всего ТЭС в пересчете на тут	3.11	1.73	2.72	3.96	1.53	1.14	0.21	0.033	3.96	3.05	3.30	2.00	1.05	0.93	1.61	1.07
Уран	-0.48	0.69	-4.69	0.80	1.19	0.80	1.15	0.071	2.30	1.08	10.60	1.50	2.11	1.28	2.50	1.01
Железные руды	2.68	1.06	2.97	3.28	1.30	1.16	0.21	0.026	4.04	-	3.30	-0.70	1.25	1.08	1.63	0.94
Марганцевые руды	2.94	0.28	-1.15	3.69	1.07	0.94	0.69	0.026	6.18	0.78	17.10	0.40	4.27	1.05	4.58	0.99
Хромовые руды	3.87	3.69	1.33	5.53	2.47	1.07	0.12	0.026	2.43	1.52	1.20	0.80	0.48	0.95	1.18	1.01
Бокситы	6.19	3.04	1.04	14.90	2.10	1.05	0.57	0.015	21.62	25.37	49.60	7.70	6.07	1.30	12.83	1.37
Медь	3.05	2.02	3.71	3.87	1.65	1.20	0.81	0.103	2.71	3.11	8.70	6.40	1.44	1.01	2.38	1.22
Никель	3.90	1.08	2.62	5.61	1.31	1.14	0.27	0.067	0.49	0.24	0.50	0.30	0.66	0.83	0.86	0.95
Свинец	0.60	-0.91	-2.81	1.31	0.80	0.87	1.01	0.131	1.34	0.85	5.40	2.20	1.69	1.13	1.34	0.98
Цинк	2.38	0.89	-0.15	2.88	1.25	0.99	1.47	0.144	1.96	1.44	11.50	4.20	1.93	1.07	2.41	1.06
Олово	-0.50	-1.35	-3.92	0.80	0.71	0.82	1.41	0.144	1.61	2.52	9.10	7.30	2.61	1.49	1.86	1.22
Вольфрам	-2.37	-6.80	-23.0	0.34	0.17	0.27	0.98	0.017	1.76	—	6.90	-4.00	10.16	2.90	1.75	0.79
Молибден	4.37	1.10	0.06	6.86	1.31	1.00	0.61	0.062	2.13	—	5.2	-1.00	1.29	0.88	1.69	0.89
Кобальт	1.24	-1.74	-12.9	1.74	0.64	0.50	0.55	0.022	7.61	10.11	16.8	4.50	7.21	2.40	4.65	1.20
Сурьма	-1.58	-4.08	-6.64	0.49	0.35	0.71	н.д.	0.050	н.д.	1.00	н.д.	1.00	н.д.	1.41	н.д.	1.00
Ртуть	-1.33	-3.25	-1.81	0.55	0.44	0.91	н.д.	0.046	н.д.	—	н.д.	-1.00	н.д.	1.00	н.д.	0.91
Серебро	1.7	1.42	-1.05	2.13	1.42	0.95	1.32	0.147	1.81	0.98	9.6	2.9	1.05	1.46	2.07	1.00
Золото	1.89	1.44	1.58	2.33	1.43	1.08	0.88	0.183	1.29	1.52	4.5	5.5	0.87	1.01	1.25	1.10
Платиноиды	5.86	4.62	3.44	13.00	3.09	1.18	0.43	0.018	15.91	1.77	27.3	0.6	2.4	0.86	7.41	1.01
Алмазы	4.11	3.89	1.92	6.14	2.59	1.10	1.84	0.169	2.38	1.06	17.5	3.6	1.36	0.92	3.54	1.01
Фосфаты	3.74	2.00	-0.86	5.21	1.64	0.96	0.13	0.040	—	9.87	-0.3	8.8	0.49	1.46	1.40	0.81
Калийные соли	4.20	1.81	-0.21	6.38	1.57	0.99	н.д.	0.010	н.д.	—	н.д.	-1.2	н.д.	0.94	н.д.	0.93

2.3. Прогнозы мирового потребления энергоресурсов

Энерго-носитель	1990 г.	Сценарий прогноза Всемирного энергетического Совета на 2020 г.		Прогнозы на 2005 г.	
		Ускоренного развития	Справочный	Международного энергетического агентства	Энергетической комиссии ЕС
Всего	12,5	24,7 2,3	19,1 1,43	17,5 2,17	16,2 1,66
в т.ч. ТЭС	9,7	18,5 2,17	13,9 1,20	15,1 3,00	13,5 2,22
Нефть	4,0	6,6 1,68	5,3 0,93	5,8 2,60	5,6 2,27
Газ	2,4	5,0 2,47	4,00 1,72	4,3 4,10	3,8 3,10
Уголь	3,3	6,9 2,48	4,6 1,10	5.0 2,78	4,1 1,44
Атомная энергия	0,6	1,4 2,86	1,1 2,00	1,0 3,48	0,9 2,74
Гидроэнергия	0,7	1,7 2,86	1,4 2,34	0,5 -2.36	0,6 -0.01
Возобновляемые источники энергии	1,5	2,9 2,33	2,7 2,10	0,9 -0.03	1,2 -0.01

Примечание. В числителе — потребление в млрд. тут., в знаменателе — среднегодовой рост от 1990 г. (сложные %).

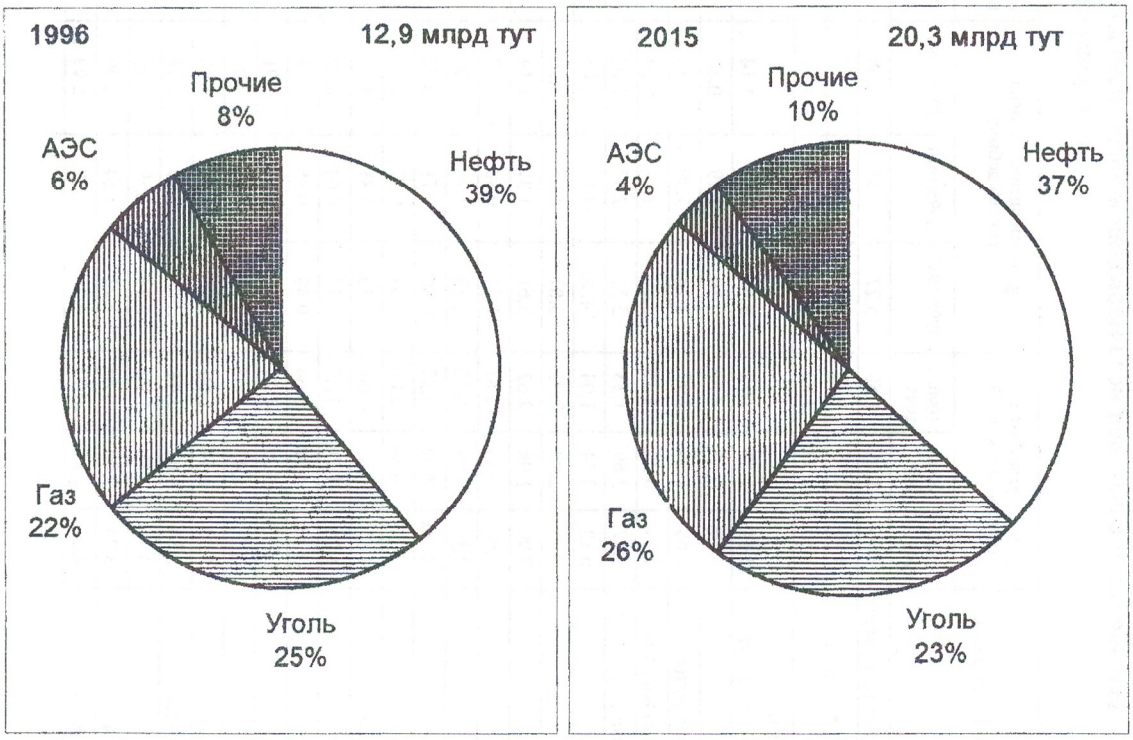


Рис. 2.1. Прогноз мирового производства энергии и изменения структуры источников за 1996—2015 гг. ***по М.Кэрсон, 1996.***

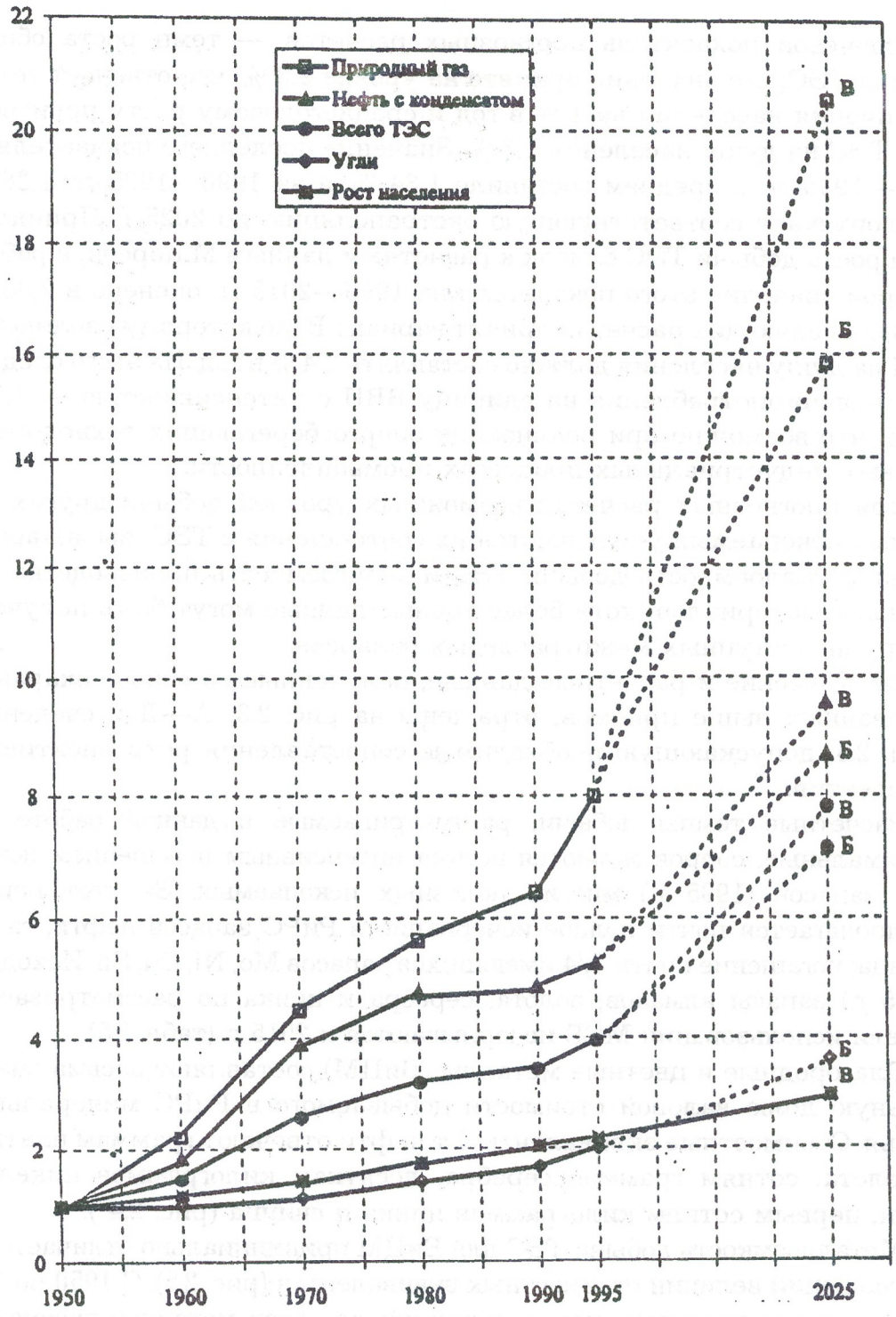


Рис. 2.2. Прогноз роста производства ТЭС к 2025 г. от уровня 1950 г. по вариантам темпов:

Б — прогнозных на 1990—2010 гг. (по Минтопэнерго РФ); В — прогнозных на 1996—2015 гг. (по М.Кэрсон с пересчетами на ГиРС).

Ключевой показатель прогнозных расчетов — темп роста общей добычи ТЭС; его значение принято на уровне 2,3 %, что отвечает темпу увеличения населения на 1 % в год и среднегодовому росту производства ТЭС на душу населения 1,3 %. Значение последнего показателя за 1950—1995 гг. в среднем составило 1,34 %, а за 1990—1995 гг. 1,28 %, что допускает соответствующую экстраполяцию до 2025 г. Принятый темп роста добычи ТЭС близок к расчетным данным М.Кэрсон, в работе которой значение этого показателя на 1996—2015 гг. оценено в 2,33 %.

В последующих расчетах принят вариант В, по которому увеличение ВВП на душу населения должно составлять 2,4 % в год. Из этого следует убыль энергопотребления на единицу ВВП с интенсивностью — 1,1 % в год, что возможно при реализации энергосберегающих технологий в базовых индустриальных процессах промышленности.

При прогнозных расчетах возможных уровней добычи других полезных ископаемых учитываются их соотношения с ТЭС, выражаемые через металлоемкость добычи ТЭС и энергоемкость производства металлов и материалов, хотя более точные данные могут быть получены из труднодоступных межотраслевых балансов.

Фактические и расчетные данные, полученные на основе охарактеризованных выше приемов, отражены на рис. 2.3, А—Д и сведены в табл. 2.4, допускающую необходимые сопоставления ретроспективы и перспектив.

Расчетные темпы добычи, рассматриваемые в данной работе как минимальные, сопровождаются весьма интенсивным погашением исходных запасов (1995 г.) многих полезных ископаемых. За этот период предполагается почти полное исчерпание в РиРС запасов нефти, газа и свинца; погашение почти 3/4 имеющихся запасов Mo, Ni, Cu, Sn. Исходные (1995 г.) запасы алмазов, золота, серебра и цинка по рассматриваемой модели использования МСБ исчерпываются к 2015 г. (табл. 2.5).

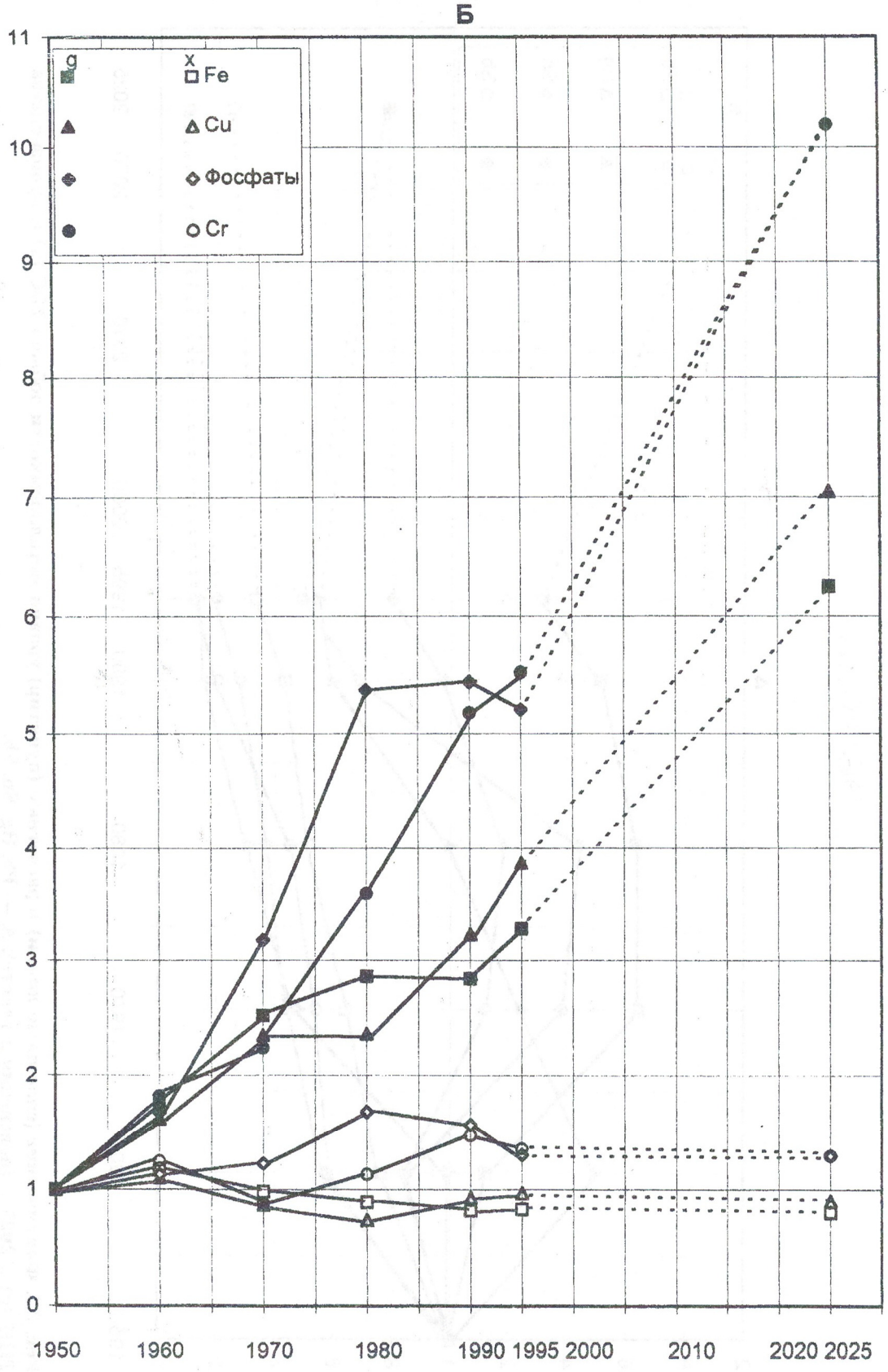
Благородные и цветные металлы (БиЦМ) составляют весьма значительную долю валовой стоимости добываемого в РиРС минерального сырья. Стоимостные эквиваленты 1 т нефти отвечают граммам платины и золота, сотням граммов серебра, десяткам килограммов никеля и меди, первым сотням килограммов цинка и свинца (рис. 2.4).

Металлоемкость добычи ТЭС для БиЦМ принципиально отличается от соотношений величин стоимостных эквивалентов (рис. 2.5). С 1950 по 1995 г. значения металлоемкости практически для всех металлов рассматриваемой группы характеризуются достаточно устойчивой тенденцией снижения. Наиболее резкое падение характерно для кобальта. Металлоемкость добычи ТЭС по никелю с 1970 по 1980 г. снизилась со 103 до 87 г/тут и затем стабилизировалась на этом уровне; по меди эта величина колебалась около 1 кг с вариациями ±15 %; по кобальту к 1995 г. произошел спад

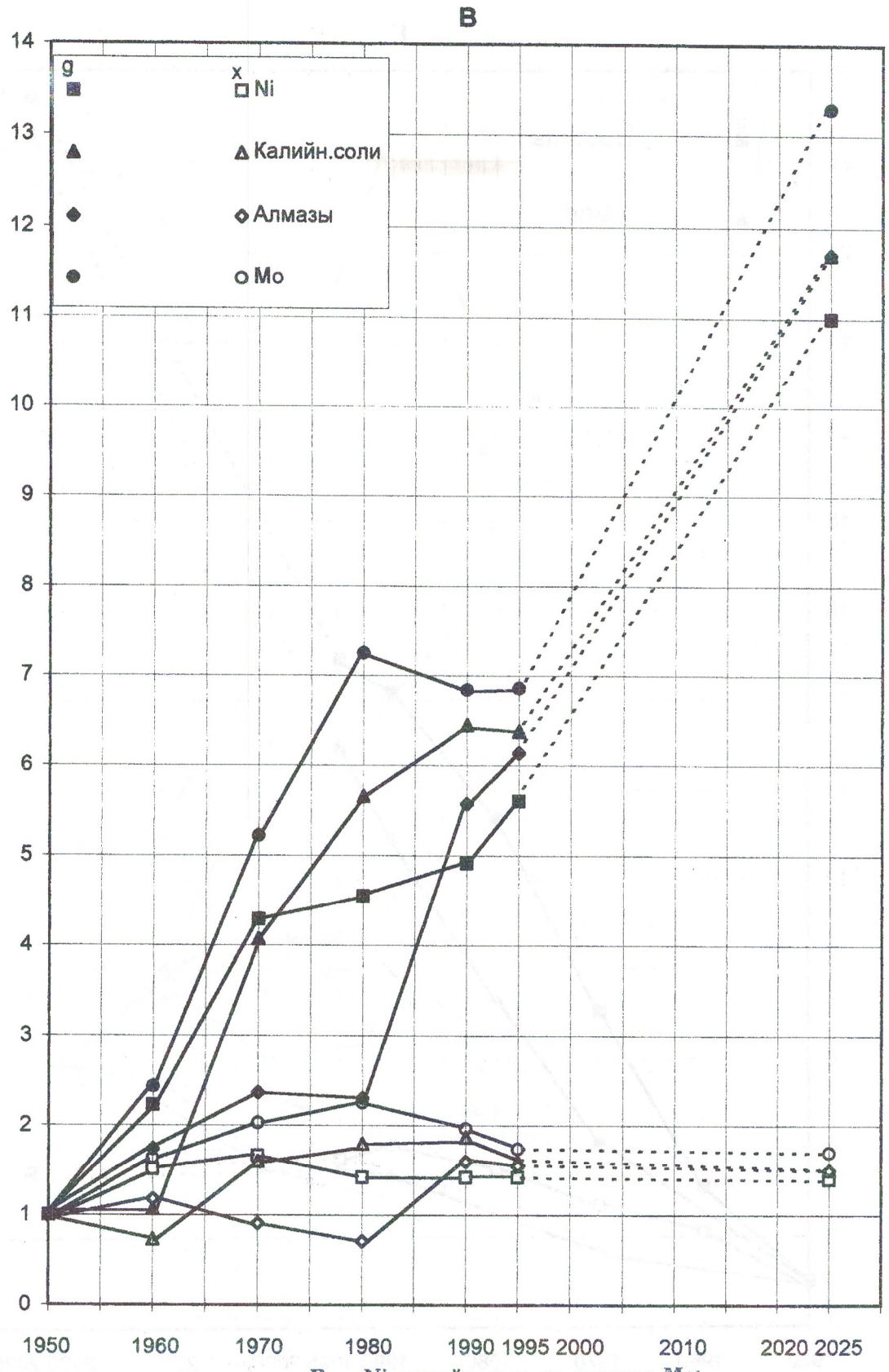
969626

Рис. 2.3. Фактические (сплошные линии) и расчетные (пунктир) уровни металлоемкости добычи ТЭС (x) и производства ТПИ (g) к 2025 г. (пояснения в тексте): A — Pb, Hg, Sn, Sb;

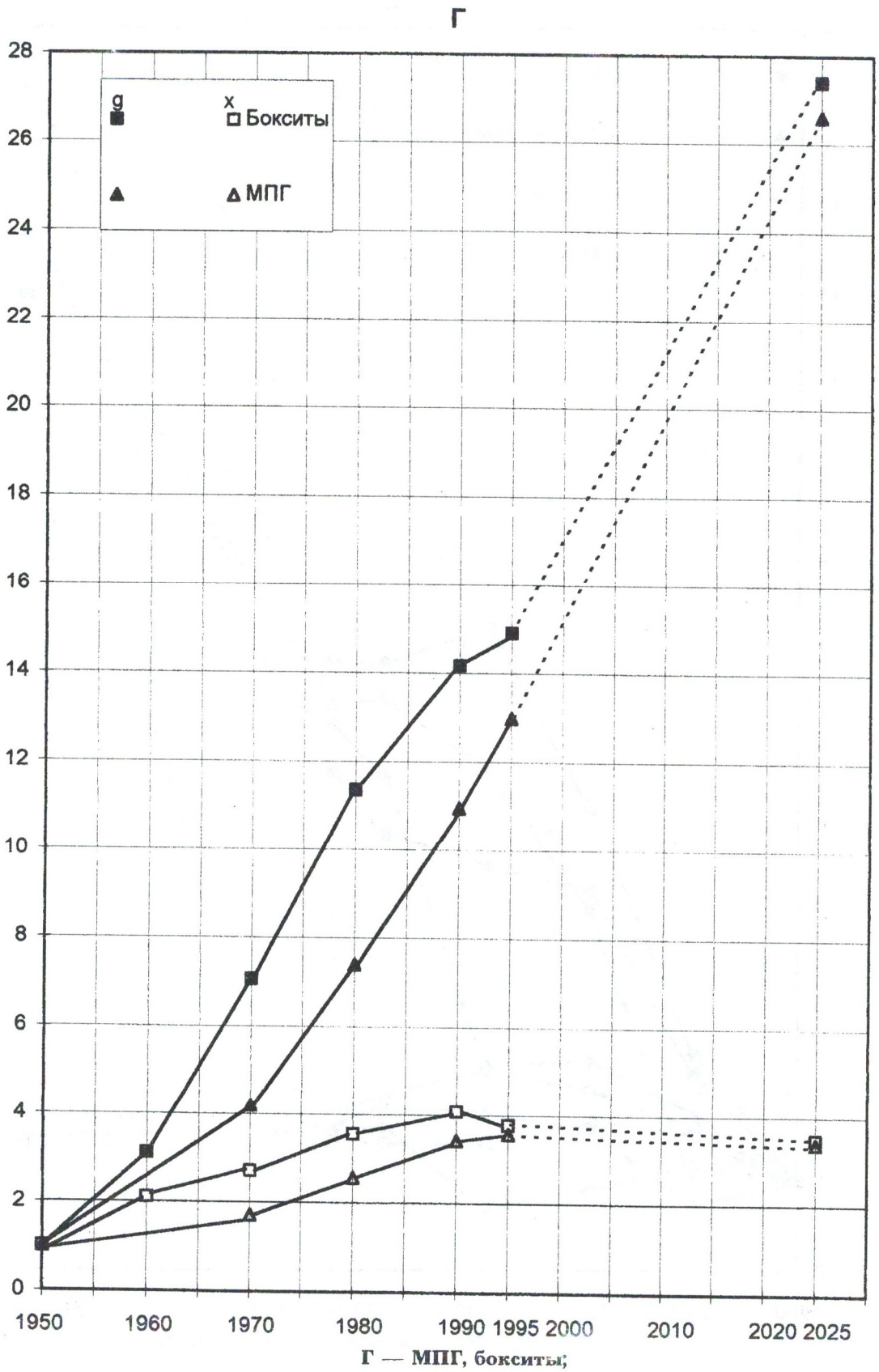
НТБ
Норильского
комбината



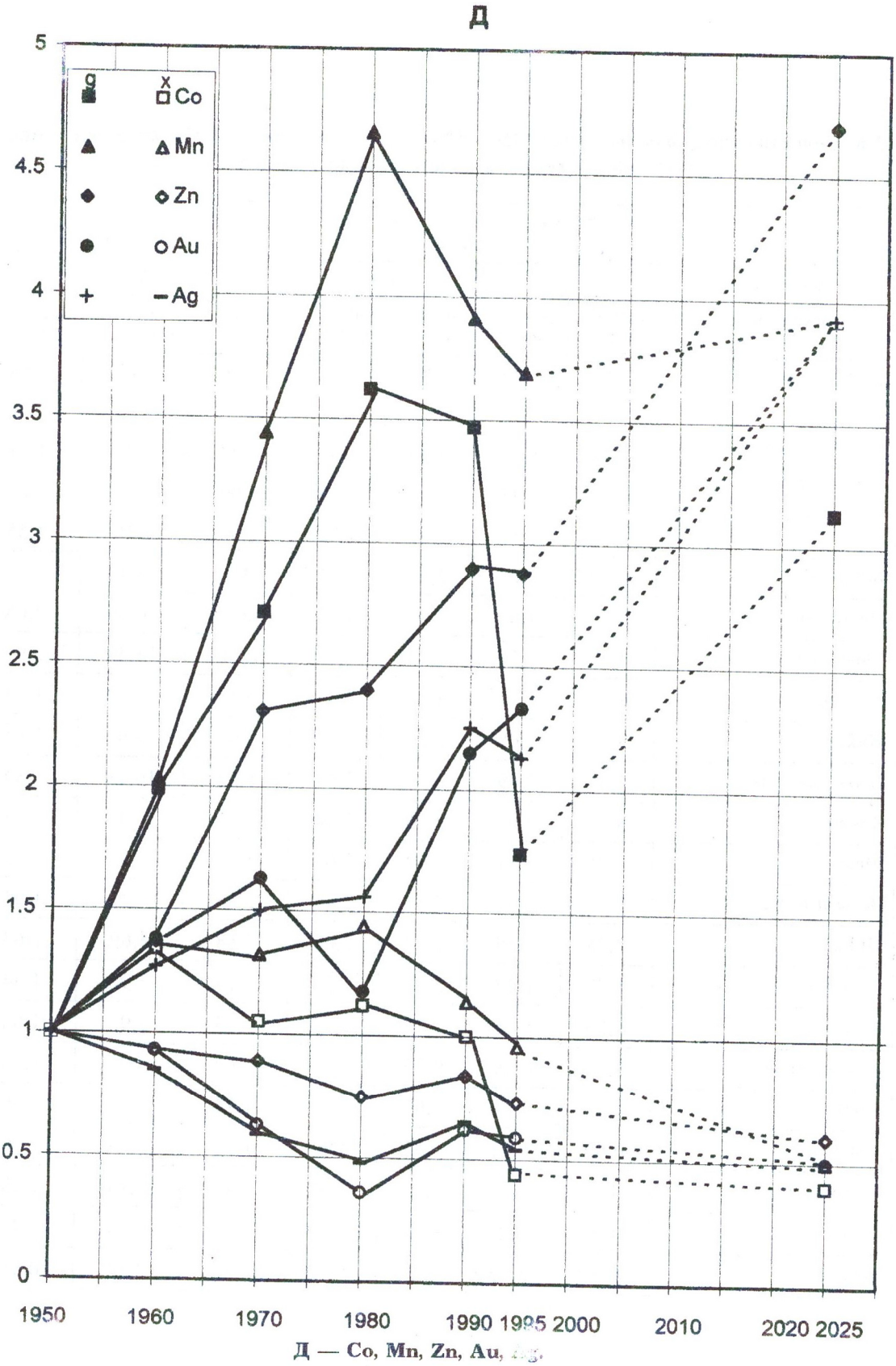
Б — Fe, Cu, фосфаты, Cr;



B — Ni, калийные соли, алмазы, Mo;



Г — МПГ, бокситы;



Д — Co, Mn, Zn, Au, Ag.

3.6. Сопоставление фактических (1950—1995 гг.) и расчетных (1995—2025 гг.) темпов роста добычи ведущих полезных ископаемых в РиРС

Полезные ископаемые	Среднегодовые темпы роста добычи, сложные %				Отношения уровней добычи		
	факт		расчет				
	1950—1995	1970—1995	1995—2025	1950—2025	1995 к 1950	2025 к 1950	2025 к 1995
ТЭС — всего	3,11	1,73	2,30	2,78	3,96	7,83	1,98
в т.ч.:							
нефть	3,76	1,21	2,00	3,05	5,27	9,54	1,81
газ	4,73	2,35	3,20	4,15	8,00	21,06	2,63
угли	1,56	2,32	2,32	1,52	2,00	3,10	1,55
Бокситы	6,19	3,04	2,05	4,51	14,91	27,40	1,84
Платиноиды	5,86	4,62	2,42	4,47	12,98	26,60	2,05
Молибден	4,37	1,10	2,23	3,51	6,86	13,30	1,94
Калийные соли	4,20	1,81	2,05	3,34	6,38	11,74	1,84
Никель	3,90	1,08	2,26	3,24	5,61	20,96	1,95
Хромовые руды	3,87	3,69	2,05	3,14	5,53	10,18	1,84
Фосфаты	3,74	2,00	2,26	3,14	5,21	10,18	1,95
Медь	3,05	2,02	2,02	2,64	3,87	7,05	1,82
Железные руды	2,68	1,06	2,18	2,48	3,28	6,26	1,91
Цинк	2,38	0,89	1,64	2,08	2,88	4,69	1,63
Серебро	1,70	1,42	2,05	1,84	2,13	3,92	1,84
Золото	1,89	1,44	1,74	1,84	2,33	3,92	1,68
Марганцевые руды	2,94	0,28	0,20	1,83	3,69	3,92	1,06
Кобальт	1,24	-1,74	1,97	1,53	1,74	3,13	1,80
Свинец	0,60	-0,91	1,35	0,90	1,31	1,96	1,50
Сурьма	-1,58	-4,08	1,56	-0,33	0,49	0,78	1,59
Ртуть	-1,33	-3,25	1.18	-0,33	0,55	0,78	1,42
Олово	-0,50	-1,35	-0,10	-0,33	0,80	0,78	0,98

2.5. Расчетные уровни добычи ТЭС и ТПИ в 2025 г., погашения исходных (1995 г.) запасов к 2025 г. и показатели воспроизводства МСБ за 1995—2025 гг.

Полезные ископаемые	Добыча	Металлоемкость добычи ТЭС	Погашение исходных запасов, %	Обеспеченность, лет			Отношение обеспеченности 2025 г. к исходной (1995 г.)	Отношение состояния запасов 2025 г. к исходному (1995 г.)	Коэффициенты компенсации добычи запасами за 1995—2025 гг.	Среднегодовые темпы прироста запасов за 1995—2025 гг.
				исходная 1995 г.	2025 г.					
					остаточными запасами 1995 г.	расчетная для прироста запасов				
ТЭС всего	15010 млн. тут.		28.6	156	55					
в т.ч. нефть	4730 млн. т		87.0	48	3	48	1.00	1.80	1.07	3.10
газ	3710 млрд м^3		97.7	55	0	55	1.00	2.60	2.63	8.60
угли	4200 млн. т		9.0	466	280	280	0.60	0.93	0.20	0.07
ТПИ										
бокситы	189 млн. т	12.6 кг/тут	9.9	430	215	215	0.50	0.92	0.20	0.07
платиноиды	402 т	26.8 мг/тут	17.4	263	105	132	0.50	1.03	1.18	0.66
молибден	186 тыс. т	12.4 г/тут	72.2	60	25	30	0.50	0.97	0.97	2.33
алмазы	179 млн. кар.	11.9 кар/тыс. тут	155.5	28	0	28	1.00	1.91	1.59	8.20
калийные соли	34 млн. т	2.3 кг/тут	13.2	322	161	161	0.50	0.92	0.38	0.17
никель	1304 тыс. т	86.9 г/тут	69.7	64	10	51	0.80	1.56	1.80	4.20
хромовые руды	17 млн. т	1.1 кг/тут	26.9	156	60	62	0.40	0.74	0.04	0.03
фосфаты	195 млн. т	13.0 кг/тут	30.0	148	52	52	0.35	0.68	-0.07	-0.07
медь	15524 тыс. т	1.0 кг/тут	79.0	54	6	54	1.00	1.82	2.02	5.40
железные руды	1236 млн. т	82.3 кг/тут	27.0	160	59	64	0.40	0.76	0.11	0.10
цинк	8690 тыс. т	579 г/тут	107.0	37	0	37	1.00	1.63	1.59	5.67
серебро	20.4 тыс. т	1.36 г/тут	126.7	34	0	34	1.00	1.84	1.66	7.03
золото	3.1 тыс. т	206 мг/тут	170.0	24	0	24	1.00	1.68	1.40	7.93
марганцевые руды	12.5 млн. т	0.8 кг/тут	18.0	170	136	136	0.80	0.85	0.17	0.01
кобальт	24.4 тыс. т	1.6 г/тут	117.0	360	160	160	0.45	0.80	-0.18	-0.01
свинец	2930 тыс. т	195 г/тут	94.0	40	2	20	0.50	0.75	0.73	2.30
сурьма	26.4 тыс. т	1.8 г/тут	39.0	100	38	40	0.40	0.64	0.08	0.01
ртуть	3.1 тыс. т	206 мг/тут	57.0	64	18	25	0.40	0.57	0.24	0.47
олово	127 тыс. т	8.5 г/тут	71.0	42	13	25	0.60	0.60	0.43	1.00

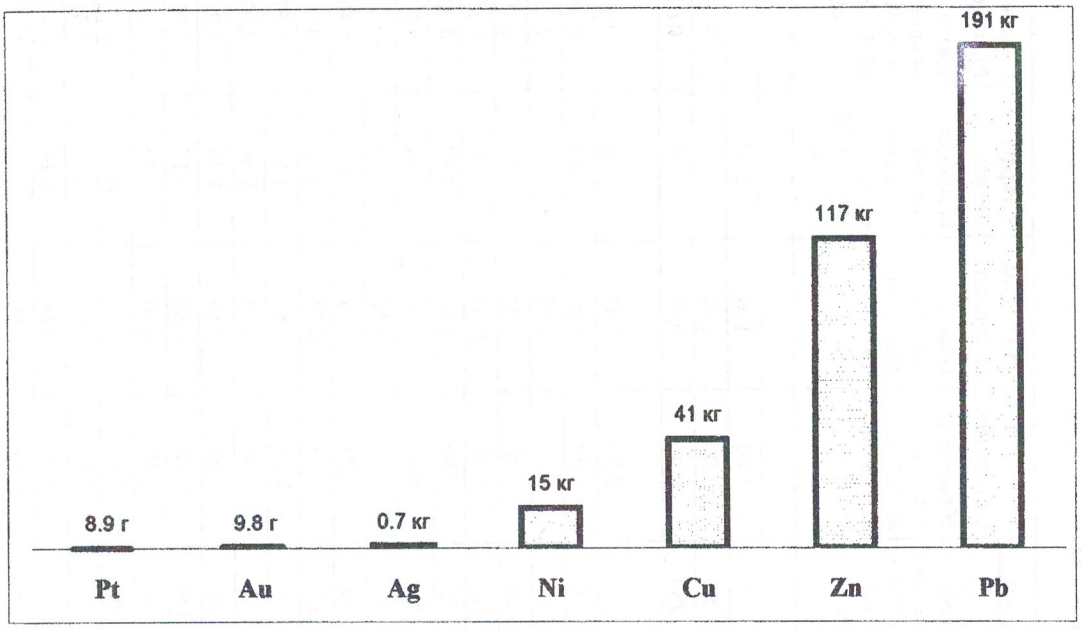


Рис. 2.4. Стоимостные эквиваленты 1 тонны нефти.

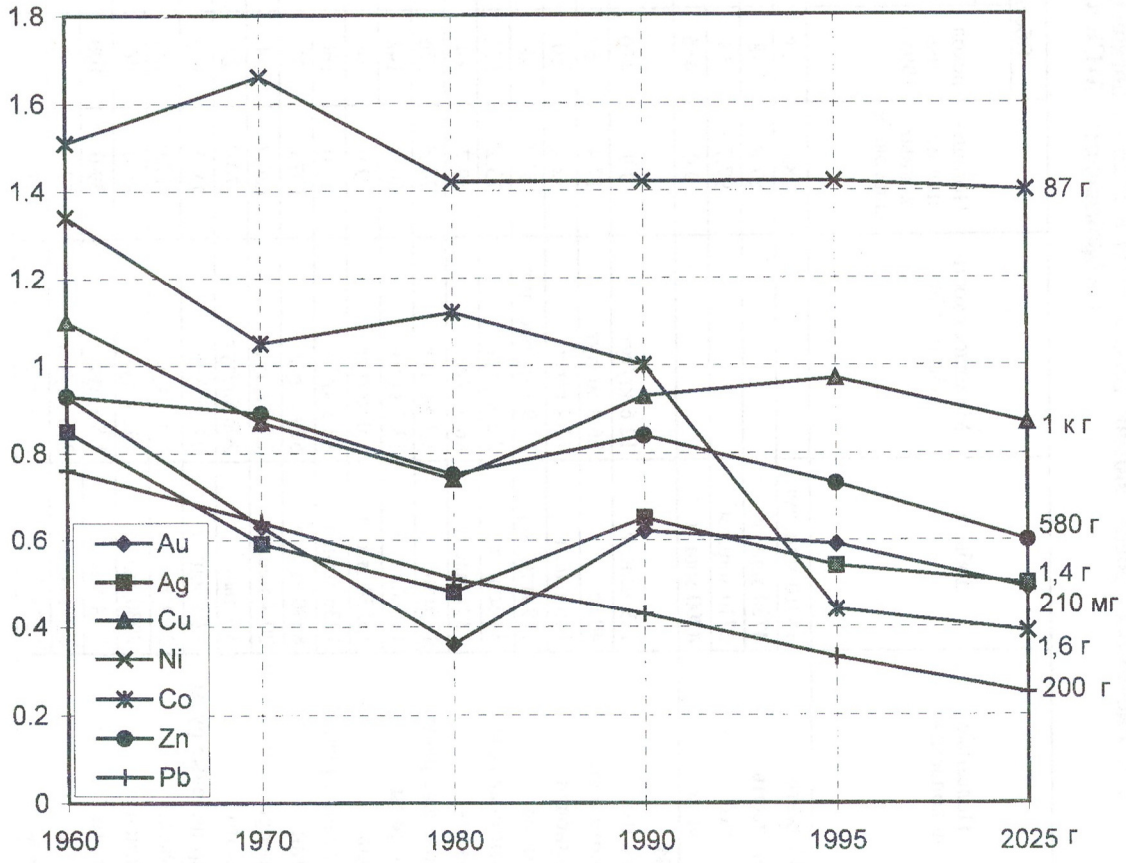


Рис. 2.5. Уровни металлоемкости ТЭС по РиРС от 1950 г.

с 5,5 (1960 г.) до 1,8 г/тут; по цинку эта величина уменьшилась с 1 кг (1950 г.) до 700 г (1995 г.); спад по серебру за этот период отвечает диапазону 2,7—1,46 г/тут; по золоту — с 417 до 245 мг/тут; по свинцу — с 783 до 258 г/тут. На рис. 2.5 приведены значения металлоемкости, принятые с учетом отмеченных долгосрочных тенденций для оценки возможных уровней добычи БиЦМ в 2025 г.

Как видно из рис. 2.6—2.7, прогнозируемые на 2025 г. уровни добычи большинства БиЦМ (в приведении к 1950 г.) ниже возможного роста добычи ТЭС. По этим показателям опережают добычу ТЭС металлы платиновой группы и никель. Близок к ТЭС прогнозируемый уровень добычи меди, за которой следуют цинк, серебро, кобальт и свинец. Такое расположение металлов по приоритетности, как представляется, в той или иной мере отражает сбалансированное минерально-сырьевое обеспечение базовых технологических процессов индустрии.

Зависимости между добычей ТЭС и твердых полезных ископаемых, потреблением тех и других как в валовом выражении, так и в пересчете на душу населения, могут получить детальное обоснование при комплексном анализе экономики отдельных стран и/или их групп по моделям межотраслевого баланса, что имеет принципиальное значение для получения необходимой фактографической базы прогнозных построений. При этом показатели системы МСБ требуют увязки с общепринятыми индексами социально-экономического развития, в первую очередь, с темпами роста ВВП.

В дополнение к изложенным выше построениям для БиЦМ РиРС проанализировано несколько возможных вариантов использования МСБ с различными способами оценки прогнозируемых темпов роста добычи.

Первый вариант основан на тенденциях, сложившихся за 1975—1995 гг. и 1990—1995 гг. (табл. 2.6), и экстраполяции соответствующих значений до 2025 г.

Второй вариант исходит из среднегодовых изменений темпов металлоемкости (М) добычи топливно-энергетического сырья (ТЭС) за 1975—1995 гг. и 1990—1995 гг. при допущении до 2025 г. среднегодового увеличения производства ТЭС на 2 и 3 % (табл. 2.7).

Третий вариант анализировался, исходя из реализации в 1995—2005 гг. 155 горнорудных проектов (Гп) зарубежных компаний со значительным ростом производственных мощностей. Соответственно, ожидаемое увеличение добычи БиЦМ получено прямым счетом через проектную годовую производительность намеченных к строительству или реконструкции горнорудных предприятий. Эквивалентные темпы роста добычи составляют: золота — 5 %, меди — 6 %, серебра, свинца, цинка и никеля — по 3 %, что значительно выше показателей, принятых для

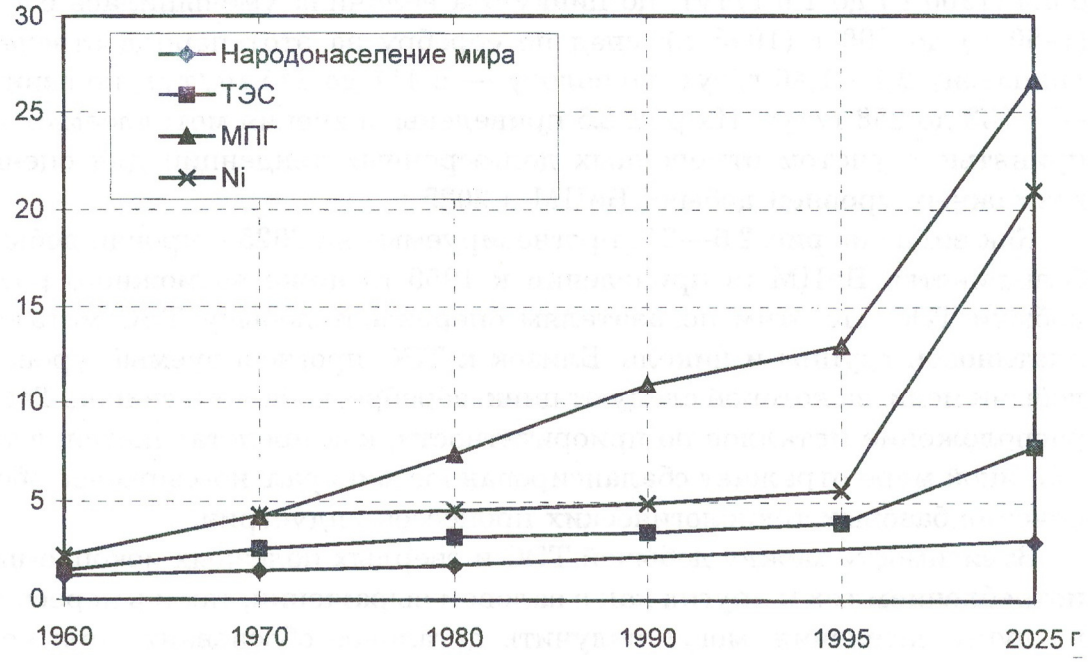


Рис. 2.6. Уровни добычи в РиРС от 1950 г. (МПГ, Ni).

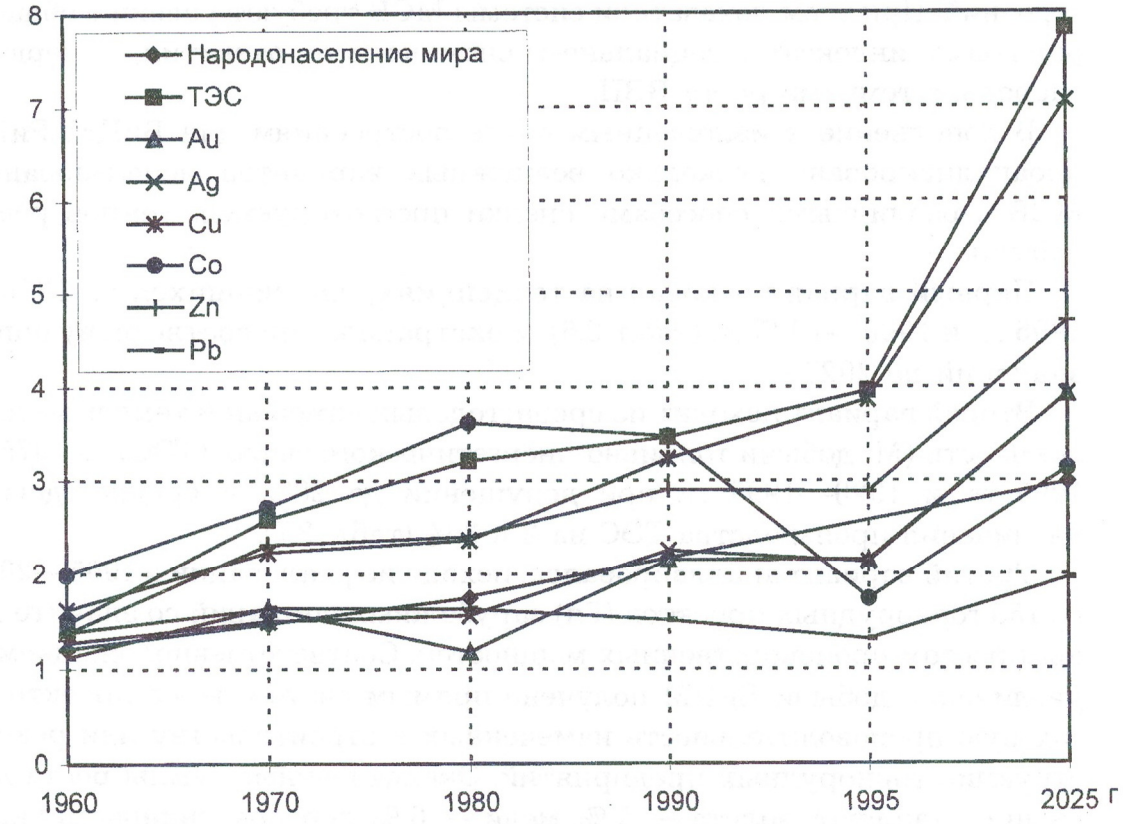


Рис. 2.7. Уровни добычи в РиРС от 1950 г. (Au, Ag, Cu, Co, Zn, Pb).

2.6. Среднегодовые темпы роста добычи по периодам, %

Полезные ископаемые	1990—1995 гг. ($Д_1$)	1975—1995 гг. ($Д_2$)
Золото	1,60	4,95
Серебро	-0,65	2,19
Медь	3,16	2,33
Никель	3,31	0,91
Свинец	-2,67	-0,94
Цинк	-0,16	2,83

2.7. Среднегодовые темпы роста добычи (%)Au, Ag, Cu, Ni, Pb, Zn, рассчитанные через металлоемкость (М)

Полезные ископаемые	Рост добычи ТЭС 2 % ($М_1$)	Рост добычи ТЭС 3 % ($М_2$)
Золото	1,0 / 1,0	1,8 / 1,8
Серебро	2,1 / 2,5	3,2 / 3,7
Медь	0,9 / 0,7	1,7 / 1,4
Никель	1,9 / 2,3	2,9 / 3,4
Свинец	2,6 / 4,6	3,7 / 6,1
Цинк	2,2 / 2,7	3,3 / 3,8

Примечание: в числителе через показатель за 1990—1995 гг. ($М_{1-1}$ и $М_{2-1}$), в знаменателе — за 1975—1995 гг. ($М_{1-2}$ и $М_{2-2}$).

первых двух вариантов. Вместе с тем, как показывает мировая практика, далеко не все заявленные проекты реализуются в намеченные сроки и не в полных объемах. В любом случае данный вариант для большинства металлов может рассматриваться как максимальный.

Сопоставление всех перечисленных выше вариантов послужило основой для выбора авторской (экспертной — Э) оценки среднегодовых темпов роста добычи БиЦМ до 2025 г. (%): золота — 1,5, серебра и меди — 2, свинца — 0,5, цинка — 2,5, никеля — 1,5% (рис. 2.8, 2.9).

Накопленная добыча до 2025 г. по различным вариантам темпов ее роста на рис. 2.10 и 2.11 сопоставлена с состоянием исходных (1995 г.) подтвержденных запасов. Обеспеченность возможных уровней добычи запасами весьма различается для разных полезных ископаемых, что,

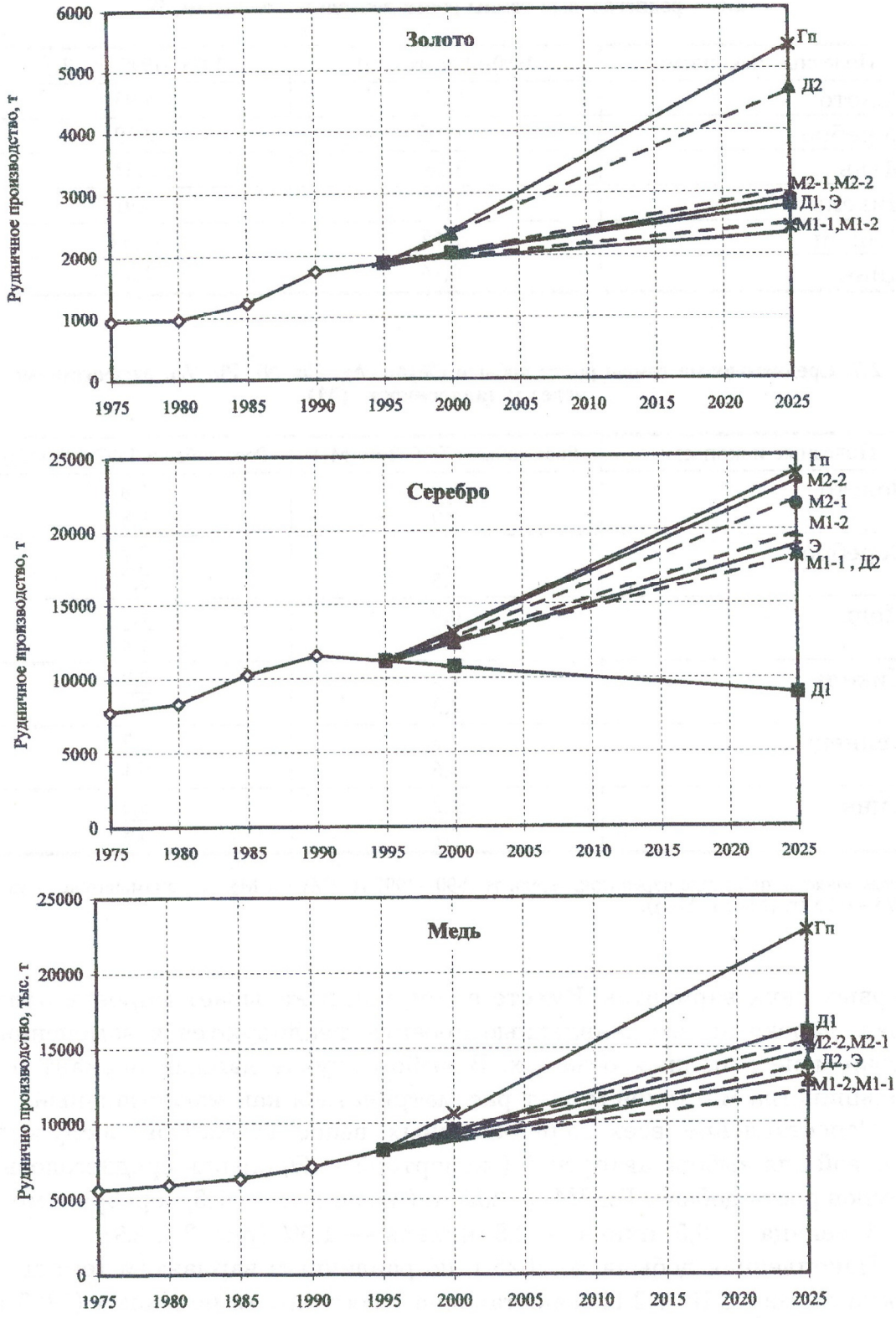


Рис. 2.8. Варианты использования МСБ БиЦМ до 2025 г. (Au, Ag, Cu).

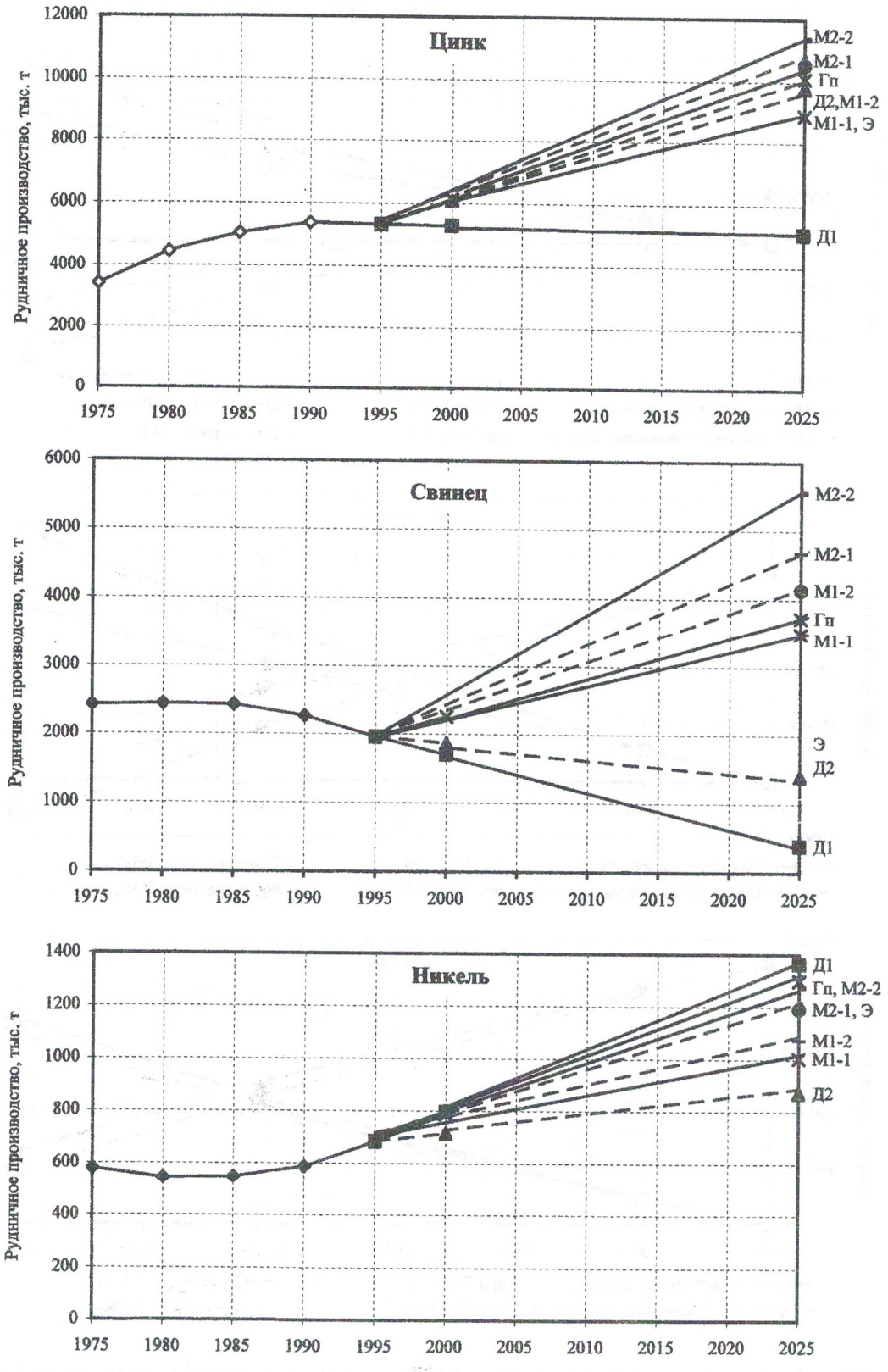


Рис. 2.9. Варианты использования МСБ БиЦМ до 2025 г. (Zn, Pb, Ni).

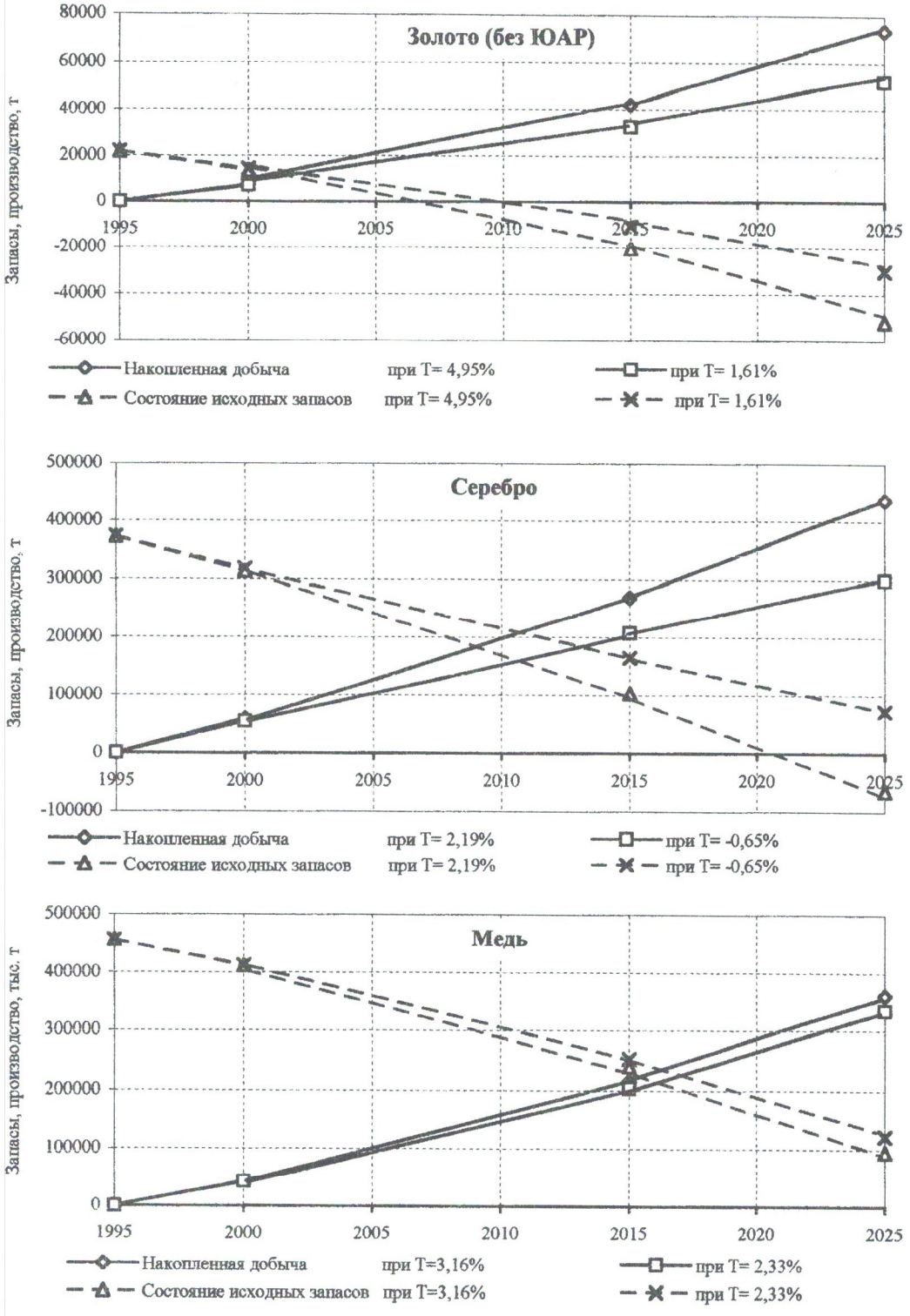


Рис. 2.10. Изменения состояния исходных (1995 г.) подтвержденных запасов БиЦМ в РиРС при различных темпах роста производства (Т) до 2025 г. (Au, Ag, Cu).

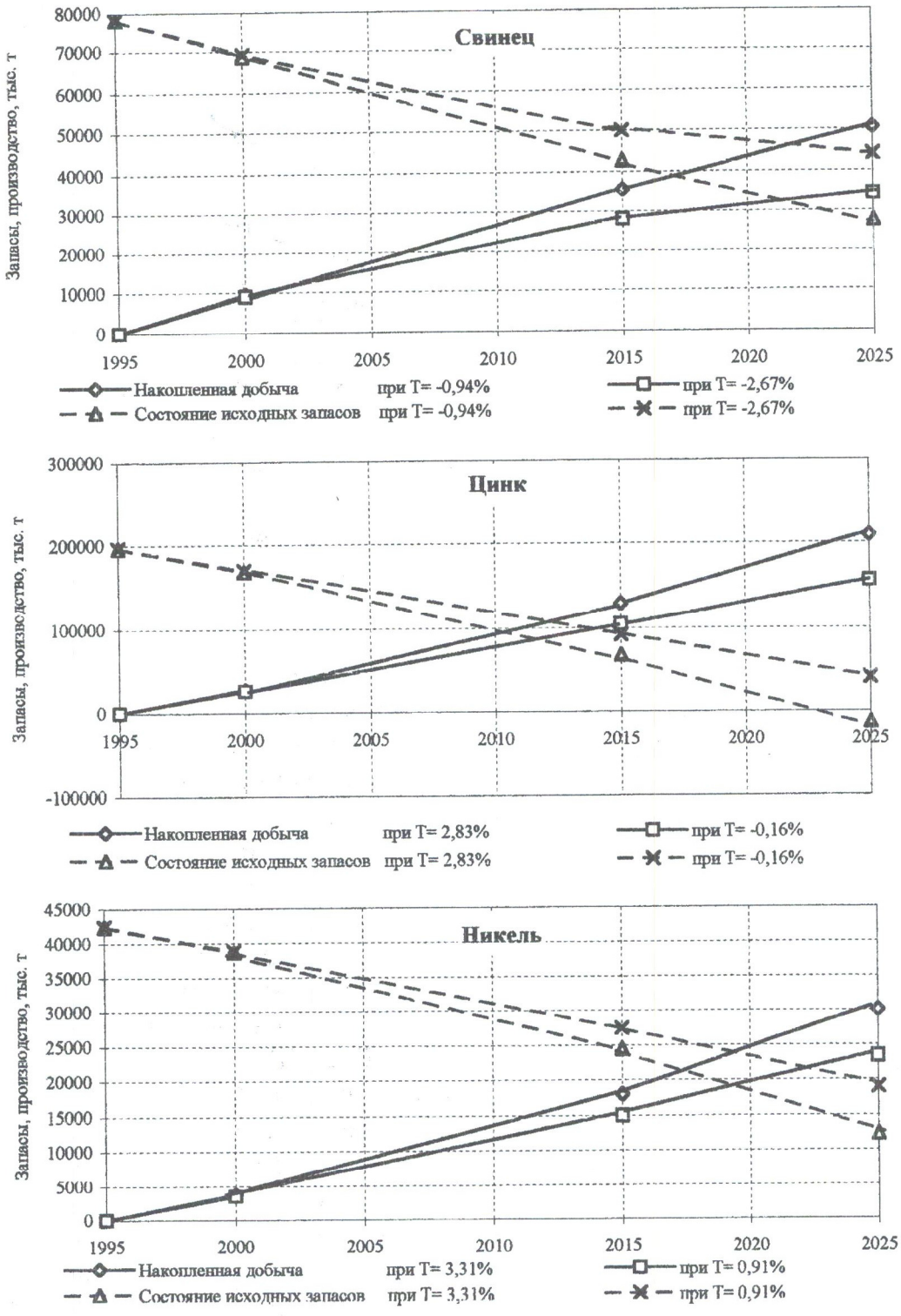


Рис. 2.11. Изменения состояния исходных (1995 г.) подтвержденных запасов БиЦМ в РиРС при различных темпах роста производства (Т) до 2025 г. (Pb, Zn, Ni).

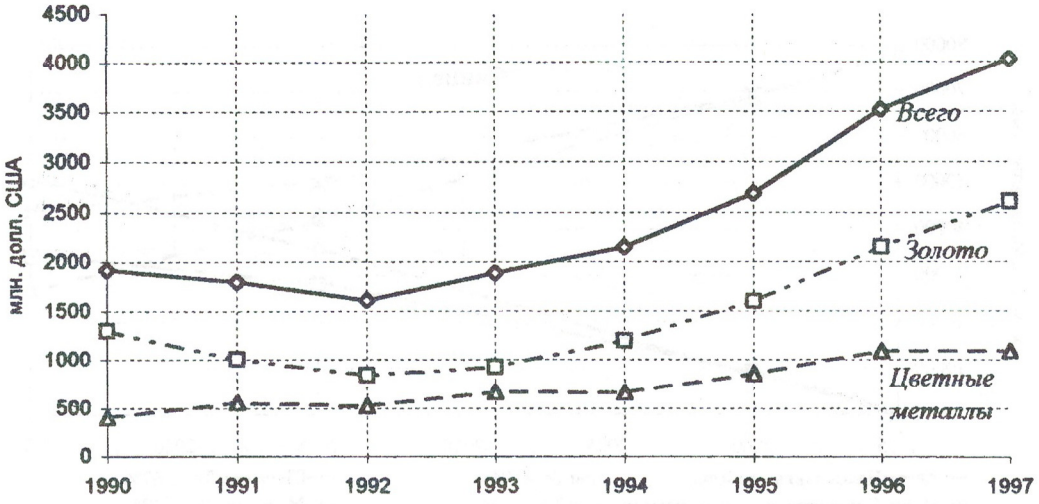


Рис. 2.12. Расходы на ГРР на твердые полезные ископаемые в мире с 1990—1997 гг.

естественно, зависит от масштабов ранее созданной МСБ, которая, как отмечалось выше, сформировалась под ограниченным воздействием экономических факторов.

По золоту (без ЮАР) дефицит МСБ может возникнуть уже после 2000 г.; убыль исходной МСБ к 2025 г. оценивается в 30 000—50 000 т при прогнозируемой к этому году добыче около 3000 т. Недостаток начальных запасов серебра может проявиться сразу же за 2015 г. и только по максимальному варианту реализации исходных запасов; эквивалентное уменьшение состояния запасов к 2025 г. оценивается около 65 000 т. Более устойчива МСБ меди, свинца и никеля, добычу которых исходные запасы обеспечивают до 2025 г., а возможный дефицит запасов цинка к 2025 г., при максимальном варианте темпов роста производства 2,83 %, может составить 13 000 тыс. т.

Как следует из тенденций развития зарубежных геологоразведочных работ, ведущие компании РиРС учитывают в своей деятельности подобные варианты использования МСБ БиЦМ и заблаговременно интенсифицируют работы по выявлению новых объектов и приросту запасов на ближайшую и дальнюю перспективу. Затраты на геологоразведочные работы в мире (рис. 2.12) с 1992 по 1997 г. увеличились на золото более чем в 3 раза (с 839 до 2610 млн. долл.), а на цветные металлы — почти в 2 раза (с 525 до 1090 млн. долл.). В структуре затрат на ГРР в мире половина приходится на поиски и столько же на разведку и подготовку ТЭО освоения месторождений и доразведку флангов и глубоких горизонтов эксплуатируемых месторождений.

Главный поток затрат на ГРР в последние 5 лет направлен в страны

Латинской Америки (затраты увеличились за эти годы более чем 5 раз), что в перспективе обеспечит рост добычи цветных и благородных металлов в таких странах как Чили, Перу, Мексика и др. (рис. 2.13).

Анализ деятельности компаний США, Канады и Австралии за 1991—1996 гг., проведенный *Metal Economic Group.*, показывает, что доля расходов на ГРР в собственных странах от общих затрат компаний на ГРР на основные виды металлических полезных ископаемых — цветные, благородные и др. металлы (в 1996 г. — 3,526 млрд. долл.) снизилась за этот период в Австралии с 73 до 61 %, в Канаде с 66 до 29 % и в США с 62 до 28 %, а доля расходов этих компаний в других странах постоянно растет (рис. 2.14).

Геологоразведочные работы на БиЦМ стимулируются устойчивым ростом их потребления, уровень которого, как и производства, далеко не всегда зависит от колебания цен (рис. 2.15 и 2.16).

Золото. Наиболее крупными запасами золота обладают ЮАР, США, Канада, Австралия и Китай. Эти же страны являются основными продуцентами золота в мире. Рост добычи золота в 1975—1997 гг. обусловлен динамичным развитием производства в США, Австралии и Канаде (рост в 10; 17 и 3 раза соответственно) и сохранением ЮАР лидерства в золотодобыче (24 % от общего производства стран западного мира в 1997 г).

Спрос на золото на мировом рынке определяется в основном использованием его в ювелирной промышленности (до 90 % от промышленного потребления). К числу ведущих стран по потреблению ювелирного золота (включая скрап), относятся Индия, США и Китай, Саудовская Аравия и Италия (рис. 2.17). Страны СНГ в 1994 г. занимали лишь 21 место.

Динамика среднегодовых цен на золото на мировом рынке в период 1975—1997 гг. фиксирует два ценовых пика — в 1980 и 1987 гг., когда цена поднималась до 19,7 и 14,34 долл./г соответственно. Начиная с 1987 г., цены на золото уменьшались — до 11,06 долл./г (1992 г.). С 1993 г. цена на золото после незначительного увеличения до 11,57 долл./г находилась в пределах 12,35 (1994—1995 гг.)—12,47 долл./г (1996 г.). Однако в 1997 г. она снизилась до 10,65 долл./г, достигнув самого низкого среднегодового уровня за последние 12 лет. Тем не менее, несмотря на отмечаемое снижение цены золота на мировом рынке, уровни его производства странами западного мира в 1996—1997 гг. росли вслед за увеличением спроса. В 1997 г. при существенном уменьшении цены на золото, отмечено увеличение его мирового потребления на 17 %.

Серебро. Наиболее крупные запасы серебра среди РиРС сосредоточены в США, Канаде, Мексике, Австралии, Перу и Чили (65 % мировых подтвержденных запасов серебра). К ведущим странам-продуцентам отно-

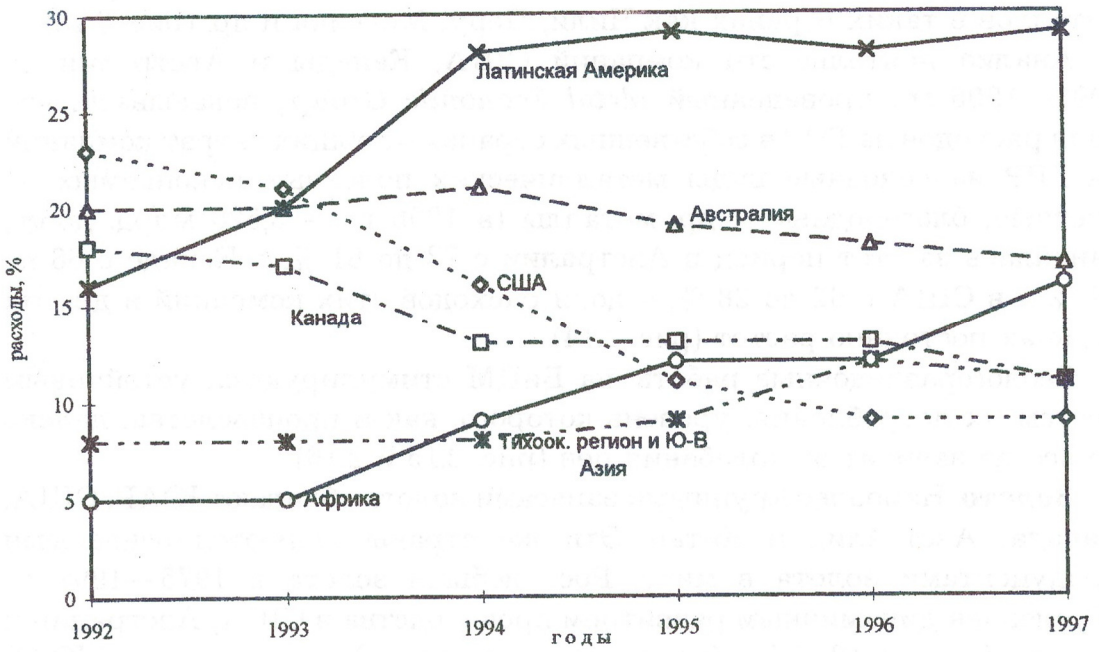


Рис. 2.13. Распределение затрат на ГРР по различным регионам мира за 1992—1997 г.

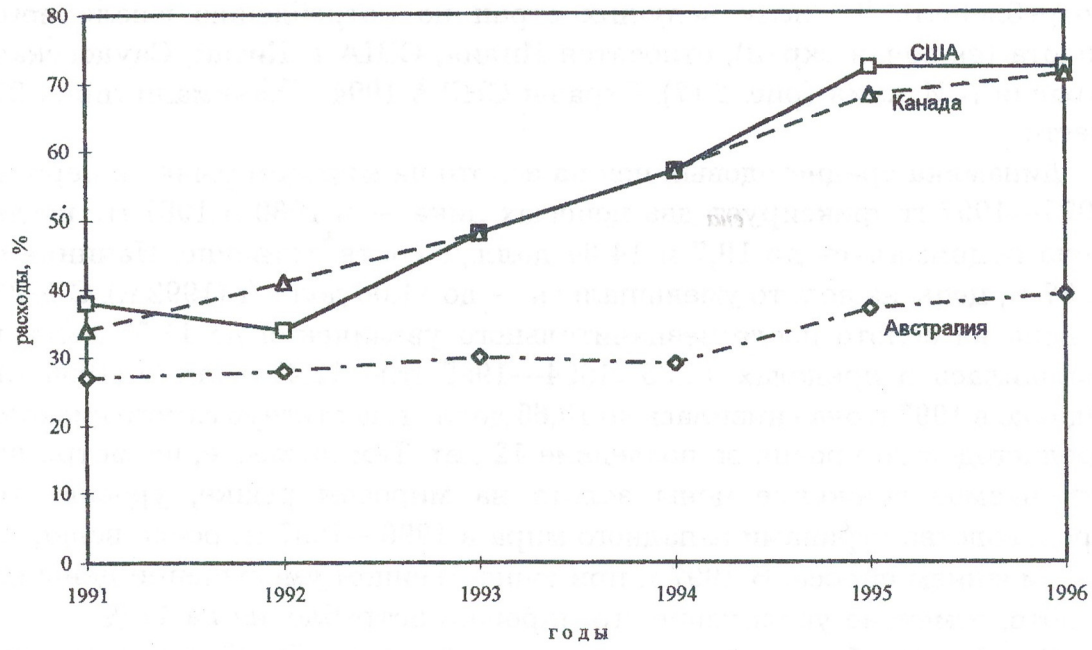


Рис. 2.14. Доля затрат компаний США, Канады и Австралии на ГРР, проводимых в других странах.

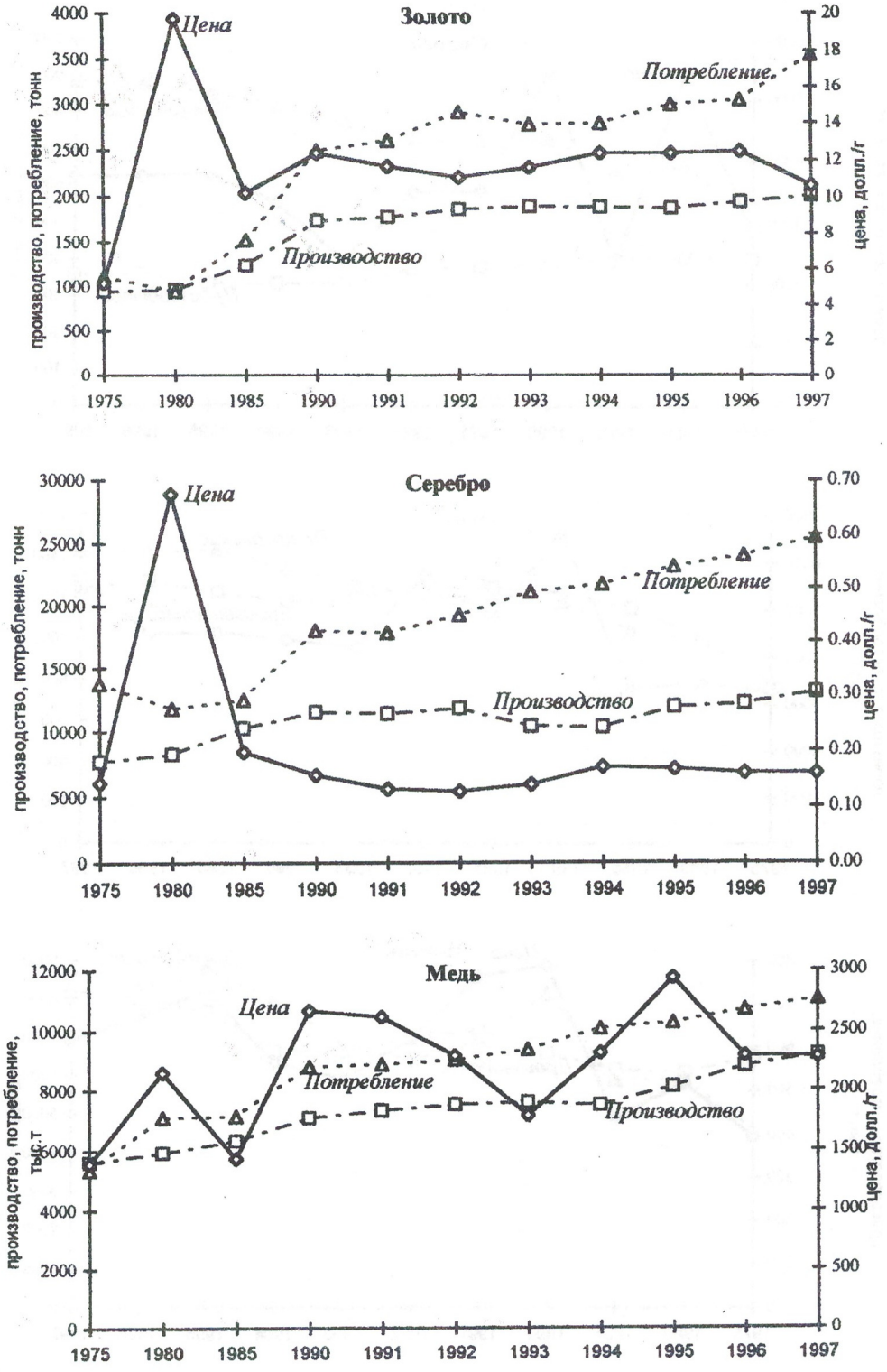


Рис. 2.15. Динамика рудничного производства и потребления цветных и благородных металлов в западном мире и цен на них в 1975—1997 гг. (Au, Ag, Cu).

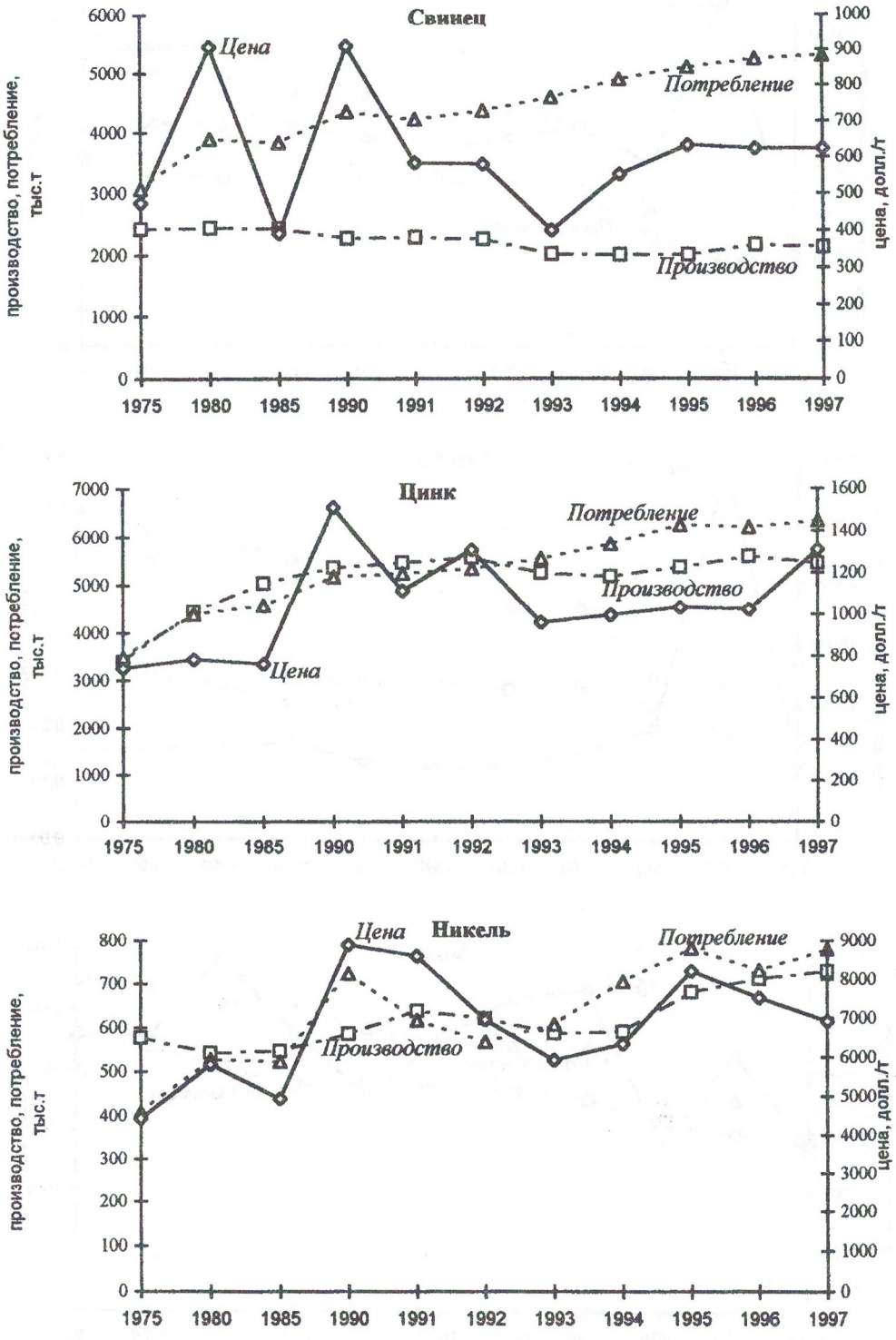


Рис. 2.16. Динамика рудничного производства и потребления цветных и благородных металлов в западном мире и цен на них в 1975—1997 гг. (Pb, Zn, Ni).

Estimated Jewellery Consumption
(including scrap), tonnes

Country	1994
1. India	326.1
2. United States	300.9
3. China	296.5
4. Saudi Arabia	136.1
5. Italy	124.7
6. Taiwan	111.3
7. Indonesia	109.0
8. Japan	108.4
9. Turkey	78.3
10. Germany	64.3
11. South Korea	62.1
12. Thailand	61.6
13. Egypt	60.0
14. Hong Kong	51.2
15. Arabian Gulf States	51.2
16. Mexico	44.9
17. France	42.0
18. UK & Ireland	41.9
19. Spain	41.1
20. Pakistan	34.4
21. CIS	33.6
22. Iraq, Syria, Jordan	32.6
23. Kuwait	27.0
24. Singapore	24.7
25. Brazil	21.1
26. Iran	19.5
27. Canada	18.5

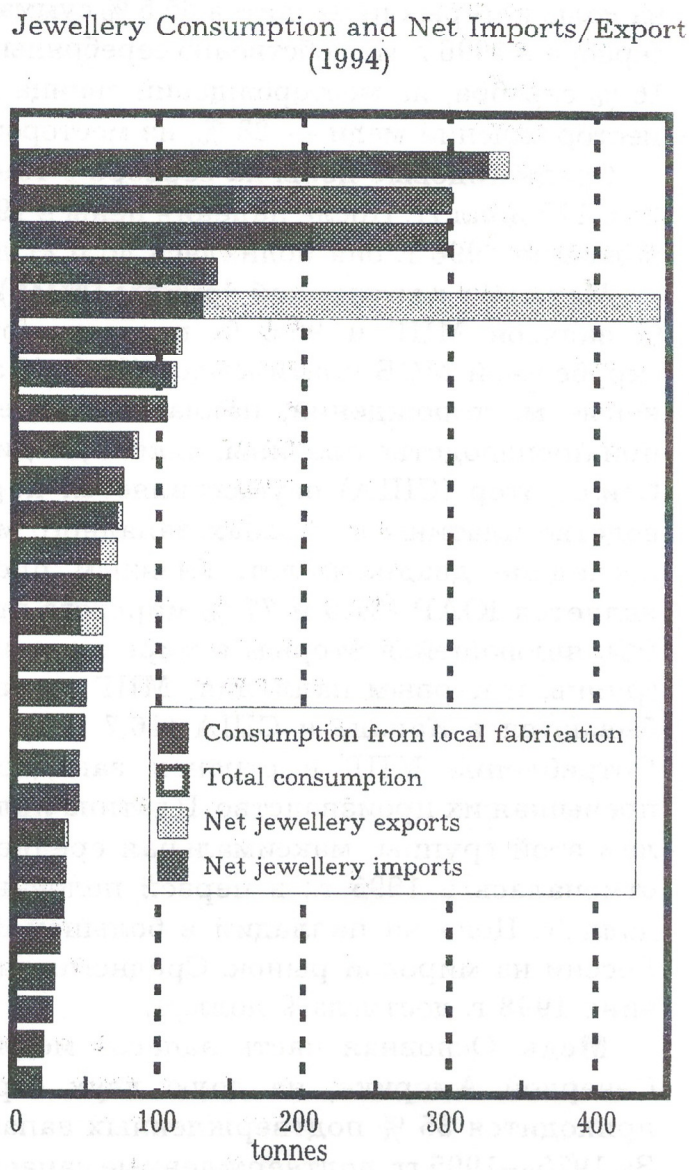


Рис. 2.17. Потребление ювелирного золота, его импорт и экспорт по странам в 1994 г (по данным Goldfields, 1995 г.).

сятся Мексика (более 2 500 т или 17 % мирового производства), Перу (13 %), США (10 %), Чили (7,4 %), Канада (8,5 %) и Австралия (6,6 %), на долю которых приходится 65,5 % суммарного мирового производства серебра в 1996 г. Из собственно серебряных месторождений добывается 16 % серебра, из месторождений свинца и цинка попутно — 41 %, из месторождений меди — 28 %, из месторождений золота —15 %.

Среднегодовые цены на серебро с 1992 по 1996 г. возросли с 0,126 до 0,175 долл./г. После падения цены в 1997 г. до 0,16 долл./г в первой половине 1998 г. она поднялась до 0,21 долл./г.

Металлы платиновой группы (МПГ). В ЮАР сосредоточено 96,4 % запасов МПГ и 96,6 % платины (от РиРС). Ведущее место в зарубежной МСБ платиноидов (99,1 %) занимают собственно платиновые месторождения; палладий извлекается в основном попутно при производстве платины, никеля, меди и золота и лишь на руднике Стиллуотер (США) осуществляется первичная его добыча. Производство платины в странах западного мира стабильно возрастает в последние двадцать лет. Главным продуцентом МПГ и платины является ЮАР (61,5 и 77 % мирового производства в 1996 г). Кроме РФ, являющейся вторым в мире продуцентом металлов платиновой группы и первым палладия, МПГ в значительных количествах добываются в Канаде и США (16,7 и 8,7 т в 1996 г. соответственно). Потребление МПГ в странах западного мира стабильно растет, превышая их производство. Платина является самым дорогим металлом этой группы, максимальная среднегодовая цена (13,66 долл./г) отмечалась в 1995 г.; в первой половине 1998 г. она упала до 12,6 долл./г. Цена на палладий в большой степени зависит от поставок России на мировой рынок. Среднемесячная его цена в первой половине 1998 г. достигла 9 долл./г.

Медь. Основная часть запасов меди сосредоточена в Южной и Северной Америке; на долю двух стран-лидеров, Чили и США, приходится 35 % подтвержденных запасов меди зарубежных стран. За 1975—1995 гг. подтвержденные запасы выросли на треть, при этом наиболее высокий рост отмечен в Чили, Индонезии, Австралии. Сохранение дефицита предложения на мировом рынке поддерживало достаточно высокие цены на медь: за последние десять лет цены выросли более чем в 2 раза, составив 2935 долл./т рафинированной меди в 1995 г. В 1996—1997 гг. наблюдается некоторое снижение цены до 2280 долл./т; в 1998 г. эта понижательная тенденция сохранялась. Тем не менее это не привело к сокращению производства меди в мире.

Никель. Первое место по подтвержденным запасам никеля в мире занимает Куба, второе — Канада, далее следуют Новая Каледония,

Индонезия и ЮАР. Их общая доля составляет 67 % от мировых подтвержденных запасов. К числу крупнейших продуцентов в 1996 г. принадлежали: Канада, Новая Каледония, Австралия и Индонезия. Потребление никеля за 1975—1995 гг. выросло почти в 2 раза. В 1997 г. потребление никеля осталось на уровне 1995 г. Цены на никель в 90-е годы постепенно снижались с 9 157 долл./т в 1991 г. до 6 924 долл./т в 1997 г.

Цинк. Лидирующее положение по запасам цинка занимают США, Австралия и Канада. Рудничное производство цинка в 1975—1992 гг. в странах западного мира стабильно возрастало в основном за счет Австралии, Перу и Мексики. Спад 1993—1994 гг. был преодолен и в 1997 г. рудничное производство вернулось на уровень 1990 г. В 90-е годы цены на цинк упали с максимального уровня 1511 долл./т (1990 г.) до 960—1025 долл./т (1993—1996 гг.); в 1997 г. наблюдался значительный их рост (на 28 %).

Свинец. Запасы свинца в странах западного мира за 1975—1996 гг. уменьшились почти на 30 %. Рудничное производство свинца за рассматриваемый период постоянно снижалось и к 1997 г. уменьшилось на 10 %, производство рафинированного металла за тот же период увеличилось на 70 %, что демонстрирует все возрастающую роль вторичного сырья (более 45 % от производства в 1996 г). Потребление свинца в мире за двадцать лет увеличилось на 70 %. Цена на свинец за последние десять лет менялась от 600 долл./т (1987 г.) до 625 долл./т (1997 г.), пройдя через максимум в 1990 г. — 910 долл./т.

Устойчивые тенденции роста добычи БиЦМ стимулируют создание и реализацию новых горнорудных проектов. Среди 155 проектов, характеристики которых опубликованы за последние 5 лет, по объему инвестиций золото и медь в 1993 г. находились примерно в равных соотношениях. Однако, в 1998 г на долю проектов по производству меди приходилось уже 34 %, золота — 19 %, свинца и цинка — 5 % от общего объема инвестиций по всем металлам, оцениваемых в 48 млрд.долл. США. Распределение инвестиций в горнорудные проекты по регионам мира в 1998 г. (%): Южная Америка — 39, Северная и Центральная Америка — 12,6, Азия — 21,4, Австралия и Океания — 15,2, Африка — 9, другие — 2,8.

Основные показатели зарубежных горнорудных проектов намеченных для реализации с 1995 г. приведены в табл. 2.8 и на рис.. 2.18, данные которых могут быть использованы для экспрессной оценки масштабов возможных инвестиций в использование МСБ РФ.

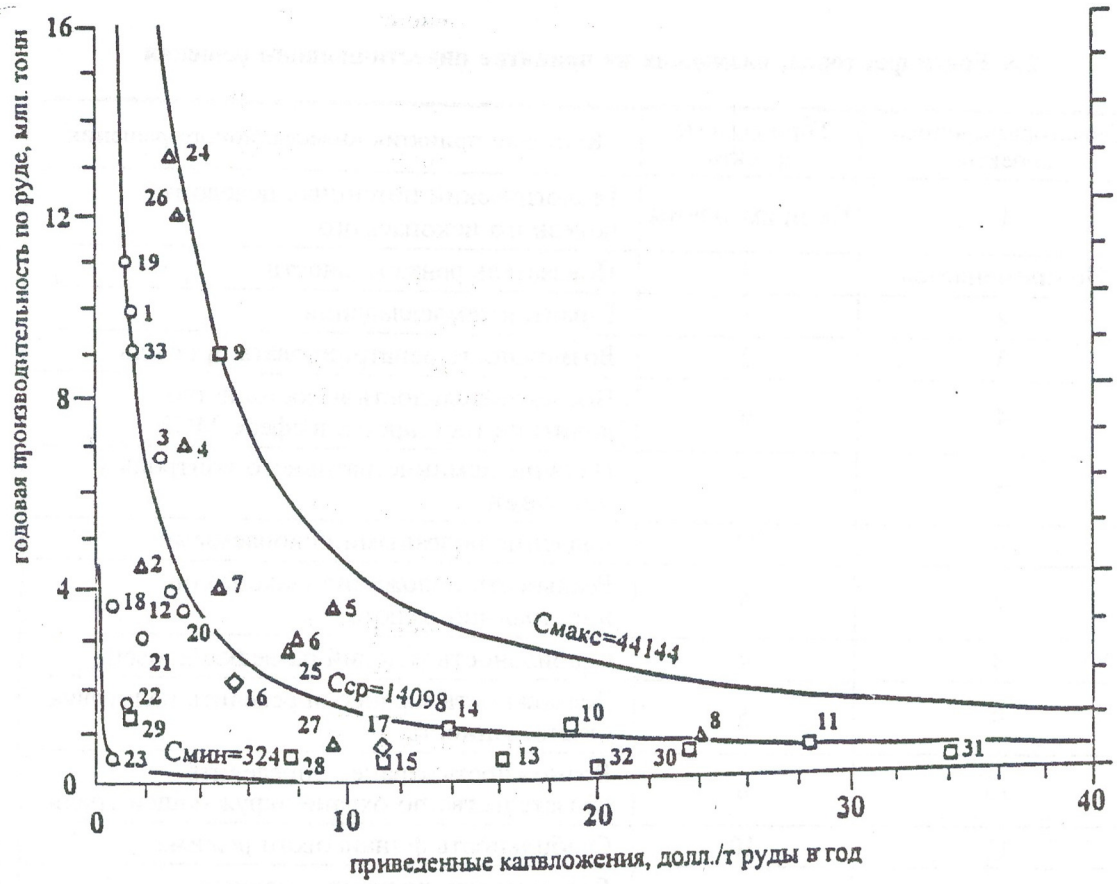
Инвестиционная привлекательность тех или иных стран для реализации геологоразведочных и намного более дорогих горнорудных

2.8. Приведенные капиталовложения по зарубежным проектам добычи БиЦМ реализуемым в 1995—2005 гг.

Структуры проектируемых предприятий	Количество проектов	Приведенные капиталовложения	
		долл./т руды/год	долл./т металла/год
Золото			
Карьер, кучное выщелачивание	9	0,6—3,6 (1,5)*	0,8—2,0 (1,4)**
Карьер, обогатительная фабрика	10	1,9—24,1 (7,5)	1,1—4,8 (2,5)
Подземный рудник обогатительная фабрика	12	1,4—80,6 (26,5)	1,0—3,2 (2,4)
Комбинированный, обогатительная фабрика	3	4,6—11,3 (7,1)	0,3—4,3 (2,5)
Медь			
Карьер, кучное выщелачивание в т.ч. с использованием электролиза	19 11	0,2—3,8 (1,4)	13,5—300,0 (206,0) 88,7—286,4 (199,6)
Карьер, обогатительная фабрика	9	0,2—6,8 (2,0)	32,5—519,8 (223,6)
Подземный рудник обогатительная фабрика	1	11,0	330,0
Комбинированный	3	0,2—2,2 (1,1)	19,5—222,0 (118,4)
Цинк			
Карьер, обогатительная фабрика	2	1,2—7,2 (4,2)	38—70 (54)
Подземный рудник обогатительная фабрика	5	6,7—10,5 (6,5)	53—93 (74)
Никель			
Карьер, обогатительная фабрика	5	7,1—21,2 (12,3)	187—2889 (1144)
Подземный рудник обогатительная фабрика	3	2,1—6,1 (13,7)	164—1035 (722)

* в скобках — среднее значение; ** среднее значение для золота — долл./г/год

проектов определяется комплексом факторов, зависящих в первую очередь от состояния правового поля и налоговых режимов. Такого рода проекты находятся в специфической сфере предпринимательства в силу долгосрочности и капиталоемкости проектов и высокого уровня даже естественного (собственно геологического) риска. Оценка перспективности страны для вложения капитала начинается с геологической (минерально-сырьевой) базы, но политичес-



Способы отработки месторождений:

- ○ открытая добыча, кучное выщелачивание;
- △ открытая добыча, обогатительная фабрика;
- □ подземная добыча, обогатительная фабрика;
- ◇ комбинированная отработка, обогатительная фабрика.

Рис. 2.18. Соотношения между приведенными капиталовложениями на тонну руды и производительностью золотодобывающих предприятий с различными способами отработки месторождений. (33 ведущих зарубежных горнорудных проекта, реализуемых в 1995—2005 гг.).

Месторождения (проекты): 1 — Рефугио (Чили), 2 — Феникс (США), 4 — Паскуа (Чили), 5 — Кумтор (Кыргызстан), 6 — Лихир (Папуа Новая-Гвинея), 7 — Садиола (Мали), 8 — Минахаза (Индонезия), 9 — Аляска-Джуно (США), 10 — Маселуайт (Канада), 11 — Мейкл (США), 13 — Ла Съенега (Мексика), 14 — Эль-Индио (Чили), 15 — Нагет-Понд (США), 16 — Граус Крик (США), 17 — Фашиналь (Чили), 18 — Тарква (Гана), 19 — Мак Доналд (США), 20 — Андакойо (Чили), 21 — Бригс (США), 22 — Санта Роса (Панама), 23 — Морис (Мексика), 24 —Лас Кристинас (Венесуэла), 25 — Пайплайн (США), 26 — Форт Нокс (США), 27 — Кроун Джевел (США), 28 — Холлоувей (Канада), 29 — Кенсингтон (США), 30 — Джеруй (Кыргызстан), 31 — Контакт Лейк (Канада), 33 — Уандо (Австралия).

2.9 Ранги факторов, влияющих на принятие инвестиционного решения

Геологоразведочные проекты	Горнорудные проекты	Критерии принятия инвестициоиого решения
1	Не применяется	Геологический потенциал целевого полезного ископаемого
Не применяется	3	Показатель рентабельности
2	1	Гарантия землевладения
3	2	Возможность репатриировать прибыль
4	9	Последовательность и постоянство политики государства в сфере МСБ
5	7	Наличие административного контроля у компании
6	11	Владение полезными ископаемыми
7	6	Реальность положения (закона) об иностранной валюте
8	4	Стабильность условий разведки/добычи
9	5	Возможность заранее определить налоговую ответственность
10	8	Возможность заранее определить обязательства по охране окружающей среды
11	10	Стабильность финансового режима
12	14	Возможность получить внешнее финансирование

кая стабильность страны и ее коммерческая привлекательность играют основную роль (табл. 2.9).

Так, если для производства геологоразведочных работ наиболее важным является геологический потенциал территории, гарантия землевладения и возможность репатриации прибыли, то на стадии добычи к последним двум факторам добавляются показатели рентабельности производства, стабильности условий и упрощенной налоговой ответственности.

С позиции инвесторов быстро меняющаяся политическая обстановка может принести больше вреда проектам, чем любые другие факторы. Изменения в политике зачастую приводят либо к экспроприации собственности, либо к введению таких ограничений, при которых дальнейшая деятельность становится нецелесообразной. Экспертами Всемирного Банка подчеркивается, что стабильность долгосрочных инвестиций не только требует благожелательного правительства, приемлемого законодательства о недропользовании и конкурентноспособной налоговой системы, но и реализации законов

изаконодательныхмернапрактике. Политический риск остается одним из основных препятствий для активизации прямых иностранных инвестиций. В ряде стран реализован комплекс мер, направленных на снижение уровня политического риска в интересах инвесторов (табл. 2.10). Отраженные в этой таблице факторы учитываются при определении рейтингов новых минерально-сырьевых рынков (табл. 2.11).

Более 90 стран за последние 10 лет приняли новые законы о недрах или внесли изменения в существующее законодательство. Такое реформирование законодательства направлено на пересмотр роли государства в системе недропользования, исходя из необходимости и возможностей прямых получений денежных средств и привлечения иностранных инвестиций в горнорудную промышленность с эквивалентными масштабами создания рабочих мест и развития инфраструктуры. Целесообразность таких преобразований вытекает из понимания необходимости ограничения роли государства как производителя с компенсацией усиления его роли как регулятора горнорудной промышленности, обладающего эквивалентными возможностями привлечения капиталовложений и прямого получения финансовых средств. Общие для многих стран тенденции законодательного реформирования ориентированы на:

устранение или ограничение барьеров для прямых иностранных инвестиций в горнорудную промышленность;

снижение фискального давления путем изменений в налоговой политике;

обеспечение мобильности в сфере передачи прав на недропользование;

конкретизацию связей и соотношений между правами на распоряжение участками недр и правами на разведку и добычу полезных ископаемых;

ограничение горнорудного производства в отдельных районах в основном в связи с негативным воздействием на окружающую природную среду, и ужесточение требований в отношении охраны природы.

Пример ряда стран Латинской Америки показывает, что государства с богатыми минеральными ресурсами могут увеличить степень привлечения иностранных капиталов путем существенной либерализации горного законодательства и фискальной системы.

Базовые налоговые показатели (табл. 2.12), определяющие инвестиционную привлекательность стран для горнорудных компаний, включают прежде всего уровни налога на прибыль и платы за недропользование (роялти). В работе Ф.Бэрнэрда (1998 г.) проанализированы зависимости между вышеназванными показателями по 64

2.10. Оценка политического и коммерческого климата в странах

По CRM International, 1995 г.

Очень приемлемый	Благоприятный	Посредственный	Неприемлемый
Страны Африки и Южной Америки			
Намибия Ботсвана Чили Колумбия	Гана Зимбабве Марокко Бразилия Аргентина Эквадор Уругвай Коста Рика Панама	Берег Слон.Кости Буркина Фасо Танзания Замбия Мозамбик Эфиопия Камерун Ц.Африкан.Респ. Нигер Нигерия Боливия Перу Венесуэла Гайана Сальвадор Гватемала Гондурас Ямайка	Ангола Сьера Леоне Заир Суринам Никарагуа Куба
По данным EIU Country Risk Service, 1995			
Другие страны			
		Турция Филиппины Польша	Иран Россия

2.11. Рейтинг новых рынков МСБ. По данным International Investment Conference Inc. (Supplement to Mining Journal 1995, v. 325, № 8346; 1997, v. 329, № 8116)

Страны	1994	1995	1996	1997
Чили	2	5	2	1
Бразилия	13	2	4	2
Перу	1	4	3	3
Аргентина	9	1	1	4
Мексика			6	5
Индонезия	10	8	5	6
Гана	7	6	7	7
Эквадор				8
ЮАР	25	7	15	9
Россия	24	10	10	10

2.12. Налоговые показатели (по данным R.G.Still, JCI Ltd., 1996)

Страна	Допустимое иностранное участие, %	Роялти, %	Налог с предприятия, %	Налог при репатриации дивидендов, %	Безналоговый период, (годы)
Южная Америка					
Аргентина	100	0—3	30	0	0
Боливия	100	0	30	0	0
Бразилия	83	0—3	35	15	0
Чили	100	0	15	20	0
Колумбия	100	0—4	37,5	7	0
Эквадор	100	3	25	0	0
Перу	100	0	30	10	0
Венесуэла	100	1—3	30	0	0
Северная Америка					
Канада	100	0	45*	15*	0
Мексика	100	0	35	0	0
США	100	0	39*	5—15	0
Европа					
Португалия	100	2*	36—40	5—15	5****
Испания	100	0	35	15—25	0
Швеция	100	0	30	0—15	0
Африка					
Ангола	100	3—10	35***	5	****
Ботсвана	50—65	3—5	35	5	****
Буркина Фасо	65—80	3—4	45	12—25	5
Гана	90	3—12	35—45	10	****
Кения	100	2,5—15	35	10	5
Мали	80—85	6	45	9—18	5
Сенегал	100	2—5****	45	0	0
ЮАР	100	1*	40—48	5—15	0
Танзания	67—85	3	17,5—35	10	4
Замбия	100	3	35	10	0
Зимбабве	100	0	40	15	0
ЮВ Азия					
Австралия	100	3—4*	39	0	0
Индонезия	100	1—2	10—20	0	0
Филиппины	50—100	1—2	35	20	4—6
Средняя Азия					
Казахстан	49—50	8	30—35	15	0—5
Таджикистан	49	0	40—45	15	2
Узбекистан	50	0	35	10	2

* — в среднем; ** — в среднем и переменный по штатам; *** — плюс военный налог; **** — договорной.

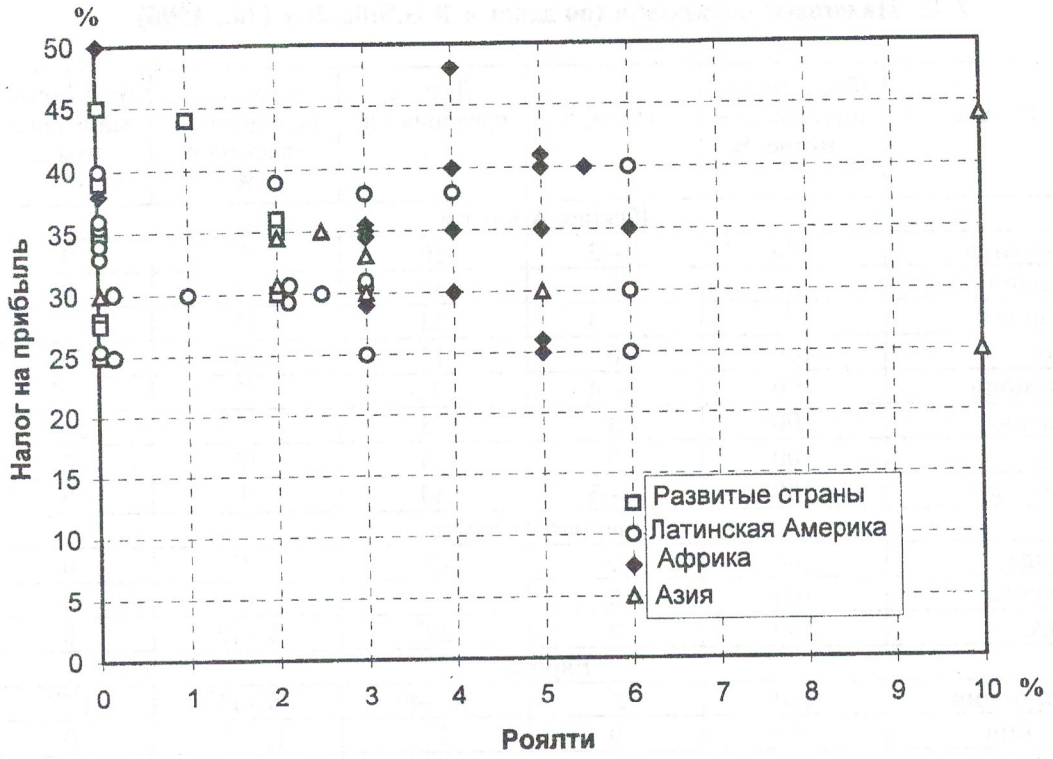


Рис. 2.19. Соотношения уровней налога на прибыль и роялти по континентам и странам (по Ф.Бэрнэрду, 1998 г.).

Развитые страны — Канада, США, Австралия, ЮАР, Финляндия, Швеция, Норвегия, Испания и Португалия; Латинская Америка — все страны континента (исключая Мексику), Куба и Доминиканская республика; Азия — Индонезия, Казахстан, Киргизия, Малайзия, Монголия, Папуа-Новая Гвинея, Филиппины, Таджикистан, Турция, Узбекистан; Африка — 22 страны южнее Сахары.

странам, объединенным в 4 группы. Для стран с длительной историей горнорудного производства отмечается стремление к снижению уровня роялти и даже к отмене этого вида платежей (рис. 2.19).

Геологоразведочный и горнорудный бум, сопровождавшийся значительным инвестиционным эффектом в середине 1990-х годов, начался в ряде стран Латинской Америки. Многие эксперты склонны объяснять причины перетекания капиталов не столько ужесточением требований к производству геологоразведочных работ, добычи и переработки минерального сырья в развитых странах, сколько налоговой и правовой либерализацией в странах Южной Америки. Реформирование налоговой политики произошло как за счет снижения фискальных ставок, так и благодаря вводу различных скидок и льгот на геологоразведочные работы и добычу полезных ископаемых.

За базовую модель налогообложения во многих странах принята

действующая в США система (рис. 2.20). В США существуют три вида основных налогов: на имущество (на его стоимость), на добытые полезные ископаемые и на прибыль. При этом широко используются льготы и скидки, значительно влияющие на привлекательность инвестирования: на истощение недр (от 5 до 22 %), на долгосрочные прямые инвестиции, на ускоренную амортизацию оборудования, на период обустройства, на рекультивацию и т.д.

Большое значение имеет скидка за истощение недр, которая позволяет сокращать уровень налогооблагаемой прибыли и сохранять до 20 % денежных средств в распоряжении предприятия. Кроме того, допускают отсрочки платежей и перенос убытков, затрат и налогов на другие периоды, что позволяет налогоплательщикам регулировать выплату налогов с целью получения максимальной выгоды.

Опыт реформирования законодательных мер и реорганизации финансовой сферы в странах с интенсивным притоком капитала в недропользование может способствовать созданию более благоприятного климата для интенсификации инвестиционных процессов при освоении и развитии минерально-сырьевой базы России в 21-м веке.

Глобализация минерально-сырьевых ресурсов (минерально-сырьевых баз) усиливает конкуренцию горнодобывающих стран, что сочетается с требованиями реализации принципа устойчивого (сбалансированного) развития. Эти процессы побудили Канаду, занимающую лидирующее место среди мировых производителей металлов и их экспортеров, разработать «Политику правительства Канады в области минерального сырья и металлов». В преамбуле к этому документу министр природных ресурсов г-жа Энн Мак-Леллан отмечает важную роль для экономики Канады горнодобывающего сектора, в котором занято более 340 тыс. канадцев; при этом добыча полезных ископаемых является основой благосостояния жителей почти 150 населенных пунктов в отдаленных районах. Вместе с тем, перспективы горнодобывающей промышленности страны зависят от происходящих глубоких перемен, в основе которых лежат следующие факторы:

озабоченность в связи с состоянием окружающей нас природы;

обострившаяся конкуренция, явившаяся результатом глобализации и появления новых стран-поставщиков минерального сырья из числа развивающихся государств;

потребность в совершенствовании канадской федерации, повышении ее эффективности и действенности;

необходимость обеспечения устойчивого развития.

Политика правительства Канады, направленная на решение этих проблем, имеет следующие цели:

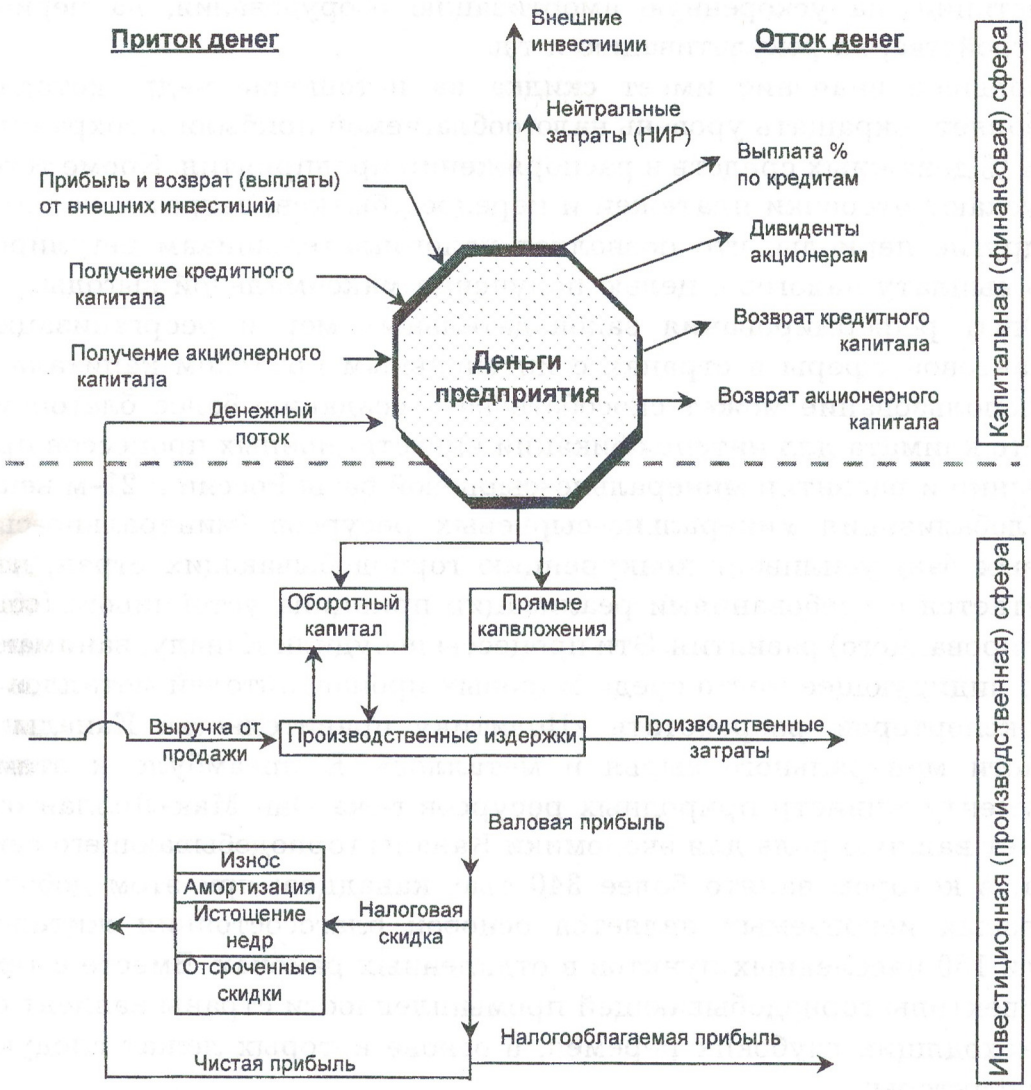


Рис. 2.20. Схема денежного потока горного предприятия в системе налогообложения США.

интеграцию принципа устойчивого развития в процесс принятия решений на федеральном уровне, касающихся горнодобывающей промышленности;

обеспечение международной конкурентоспособности канадских горнодобывающих компаний в условиях открытой и свободной международной торговли и инвестирования;

применение концепции устойчивого использования минеральных ресурсов и ресурсов металлов на международном уровне посредством создания партнерств с другими странами, заинтересованными сторонами, многосторонними институтами и организациями;

закрепление за Канадой статуса одного из мировых лидеров в безопасном использовании минерального сырья и металлов и сопутствующих продуктов;

расширение возможностей участия коренных жителей в деятельности, связанной с минеральным сырьем и металлами;

формирование направлений развития науки и техники и применения научно-технических достижений с целью повышения конкурентоспособности канадских горнодобывающих компаний и обеспечения рационального хозяйствования, отвечающего интересам охраны окружающей среды.

Принципы и подходы к принятию решений, основанных на устойчивом развитии, включает:

гибкую государственную политику;

роль рыночного механизма;

роль регулирования;

роль подходов, в которых не используется принцип регулирования;

важность науки;

одобрение концепции предотвращения загрязнения;

подтверждение принципа предосторожности;

признание принципа «загрязнитель платит».

В документе отмечается, что «Канаде, как никогда раньше, приходится вести конкурентную борьбу с другими странами за привлечение инвестиционного капитала для поддержания горнодобывающей промышленности. Учитывая это обстоятельство, для обеспечения благоприятного инвестиционного климата необходимо сотрудничество правительств всех уровней власти. Вследствие этого федеральное правительство берет на себя ряд обязательств, касающихся сферы финансов и налогообложения, эффективности регулирования, привлечения инвестиций и увеличения экспорта».

В «Политике правительства Канады...» особая роль отводится науке и технике (НиТ). Работу правительства в этой области наме-

чено осуществлять по таким долгосрочным стратегическим направлениям, как:

создание всеобъемлющей геологической информационной инфраструктуры;

поддержка устойчивой горнодобывающей промышленности с помощью использования НИТ для стимулирования технологических нововведений в области добычи полезных ископаемых, а также для безопасного и эффективного использования минерального сырья и металлов;

совершенствование мер, направленных на охрану здоровья и обеспечение безопасности канадцев;

повышение конкурентоспособности канадской горнодобывающей промышленности;

разработка более совершенной продукции из минерального сырья и металлов.

Правительство Канады подтверждает свою приверженность либерализации внешнеэкономических связей, предсказуемому и основанному на правовых нормах международному торговому и инвестиционному режиму. Оно также определяет цели и условия для стимулирования рационального использования минерального сырья и металлов ч помощью различных инструментов, таких, как имеющие обязательную силу соглашения и поддерживаемые правительством нерегулятивные подходы и добровольные инициативы промышленности. Главными элементами в подходе правительства являются концепция оценки степени риска, концепция управления риском и применение принципа безопасного использования. Правительство подчеркивает большую важность двустороннего и регионального сотрудничества и обязует развивать техническое сотрудничество, основанное на фундаментальных знаниях о минералах и металлах, которыми располагает Канада, опыте, накопленном канадскими специалистами, и канадских технологиях, отвечающих мировым стандартам.

С целью повышения инвестиционной привлекательности и поддержания благоприятного инвестиционного климата при реализации «Политики...» правительство Канады:

предоставит горнодобывающей промышленности финансовый режим, учитывающий риск, связанный с разведкой, риск, связанный с балансовыми запасами руды, и другие специфические для данной отрасли риски;

в пределах возможного предоставит канадским компаниям финансовый режим, сопоставимый с режимом, предоставляемым правительствами других стран компаниям, осуществляющим раз-

работкуместорождениийидобычуполезныхископаемыхнатерритории этихстран;

будет стремиться к тому, чтобы меры правительства, направленные на возмещение издержек производства, отражали стоимость товаров и услуг. Такие меры должны разрабатываться в ходе консультаций с представителями промышленности и должны учитывать вопросы, связанные с обеспечением конкурентоспособности;

принимая во внимание то обстоятельство, что Канада является страной, богатой полезными ископаемыми, обеспечит в пределах федеральной юрисдикции получение максимальной выгоды, устанавливая с этой целью справедливые размеры лицензионных платежей и налогов на добычу полезных ископаемых, учитывая при этом потребность компаний в получении прибыли на вложенный капитал, размеры которой отражают риск и возможную потерю прибыли в результате неиспользованных альтернатив, и помня также о том, что полезные ископаемые в Канаде находятся в основном в общественном владении.

Правительство Канады придает большое значение разработке критериев устойчивости, необходимых для решения экологических, экономических и социальных задач, и выработке соответствующих индикаторов для минералов и металлов.

В документе отмечается, что деятельность по реализации государственной политики в области минерального сырья и металлов может быть успешной только в том случае, если она будет осуществляться на основе регулярной отчетности и оценки результатов проделанной работы. С этой целью министр природных ресурсов будет регулярно отчитываться о деятельности, связанной с реализацией «Политики правительства», привлекая к подготовке отчетов об этой работе другие федеральные министерства и агентства.

Действия Канадского правительства по разработке долгосрочной национальной политики в сфере МСБ и мер по ее реализации отражают на наш взгляд своевременную и адекватную реакцию на происходящие в мире изменения, так или иначе затрагивающие интересы даже этой страны, лидирующей по запасам и добыче БиЦМ и других полезных ископаемых.

3. РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Современная структура российской МСБ БиЦМ по запасам и добыче в своих главных показателях обусловлена распадом Советского Союза. МСБ СССР формировалась как единое целое при межреспубликанской кооперации в системе добыча—переработка и общесоюзном распределении потребления. В использовании МСБ БиЦМ в течение многих лет приоритеты отдавались преимущественно южным регионам СССР в силу избытка рабочих мест, по общеполитическим внутрисоюзным мотивам, а также под воздействием субъективных факторов. В итоге выявленные на территории РФ запасы ряда БиЦМ оказались замороженными на более длительные сроки по сравнению с другими республиками СССР. При распаде СССР оказались разорванными и технологические связи в системе добыча—переработка. В частности, Российская Федерация оказалась без металлургического производства свинца. С другой стороны, разделение СССР привело к усилению монополизма РФ в области производства МПГ и никеля, Казахстана в сфере запасов и добычи хромитовых руд. Отдельные республики СНГ приблизились к мировым лидерам по запасам и добыче БиЦМ на душу населения. Возникшие при распаде СССР диспропорции в структуре российской МСБ БиЦМ по их запасам и добыче не только не сгладились, но и обострились за последние 7—8 лет вследствие отсутствия значительных приростов запасов и спада горнорудного производства. РФ монопольно обладает запасами и производством МПГ, никеля и кобальта. Основной объем запасов и добычи других БиЦМ приходится на РФ, Казахстан, Узбекистан и Таджикистан (табл. 3.1, рис. 3.1—3.5).

Диспропорции между масштабами запасов и уровнями их погашения, возникшие после распада СССР в ряде республик СНГ, еще более усилились вследствие спада добычи большинства БиЦМ. В первую очередь это касается запасов серебра, меди, свинца и цинка и их добычи в РФ, Казахстане, Узбекистане и Таджикистане (см. рис. 3.1—3.5). Из всех республик СНГ только Узбекистан нарастил добычу золота (на 20,7 % за 1990—1996 гг.), введя в эксплуатацию предприятие по кучному выщелачиванию отвальных бедных руд на месторождении Мурунтау.

На падение производства благородных и цветных металлов в ряде республик СНГ в значительной мере повлиял разрыв технологических и экономических связей между предприятиями по добыче, транспортировке и переработке минерального сырья. Негативное воздействие оказал и комплекс других факторов, включая несоответствие новых правовых основ недропользования и фискальных систем рыночным условиям. Низкий уровень инвестиционной привлекательности МСБ оказал наиболее значительное воздействие на Россию и Казахстан.

3.1. Распределение запасов и добычи благородных и цветных металлов по республикам СНГ в 1990 и 1996 гг. (в %% от СССР 1990 г.)

СССР, республики (страны СНГ)	Золото			Серебро			Медь			Свинец			Цинк		
	Запасы	Добыча		Запасы	Добыча		Запасы	Добыча		Запасы	Добыча		Запасы	Добыча	
	1990 г.	1990 г.	1996 г.	1990 г.	1990 г.	1996 г.	1990 г.	1990 г.	1996 г.	1990 г.	1990 г.	1996 г.	1990 г.	1990 г.	1996 г.
СССР	100	100		100	100		100	100		100	100		100	100	
Россия	54,4	62,5	50,8	40,2	41,8	20,9	56,6	59	40,1	36	25,1	8,5	49,6	38,2	23,3
Казахстан	10,8	9,3	4,9	23,8	49,4	29,5	26,9	30,6	17,3	35,3	61,2	12,9	34,2	55,6	31,3
Узбекистан	26,7	24,6	29,7	7,8	4,3	3,6	10,9	6,6	4,7	8,2	6,7	5,6	4,5	3	2,4
Таджикистан	1,4	1,0	0,7	24,1	3,4	2	0,3	0,1		15,5	6,4	0,7	6,3	2,3	
Киргизия	3,6	1,5	1,1	0,1			0,2			0,02	0,2		0,001	0,04	
Армения	2	0,5	0,9	1,8	0,7		4,2	2,5	0,1	0,4			0,7		
Азербайджан	0,5			1,8			0,4			3,1	0,03		3		
Грузия	0,3	0,6	0,6	0,2	0,4		0,5	1,2	0,1	0,4	0,4	0,3	0,5	0,9	0,2
Украина	0,3			0,2						1,1			1,2		

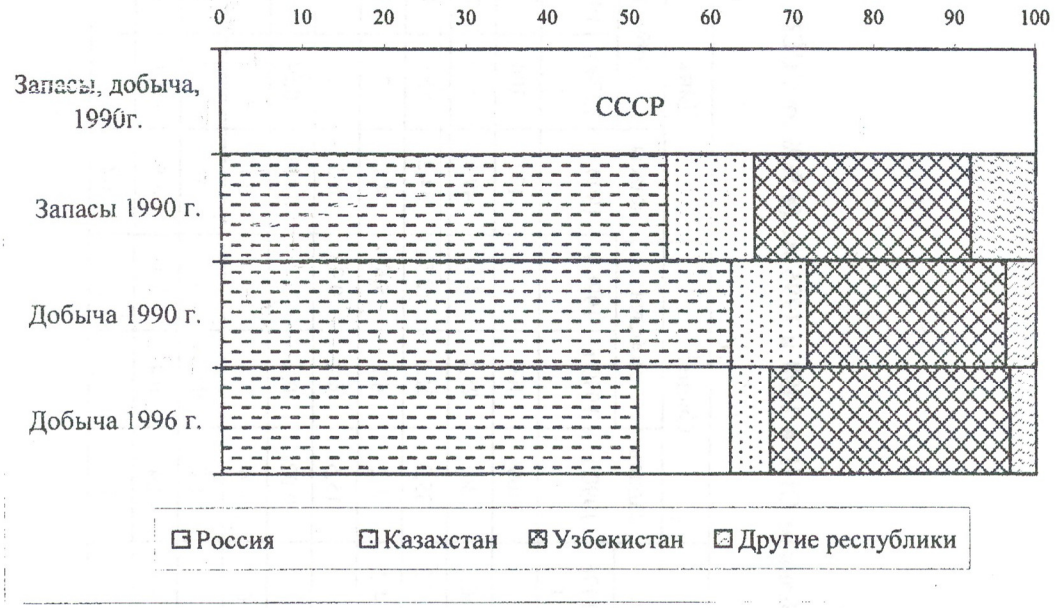


Рис. 3.1. Распределение запасов и добычи золота по СССР и республикам СНГ в 1990 и 1996 гг. (в % от СССР 1990 г.).

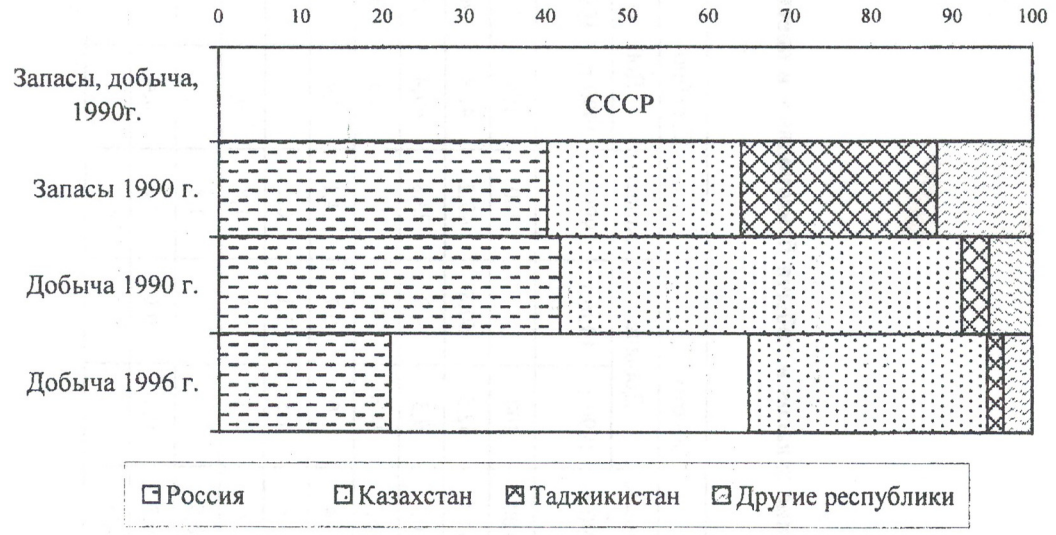


Рис. 3.2. Распределение запасов и добычи серебра по СССР и республикам СНГ в 1990 и 1996 гг. (в % от СССР 1990 г.).

Рис. 3.3. Распределение запасов и добычи меди по СССР и республикам СНГ в 1990 и 1996 гг. (в % от СССР 1990 г.).

Рис. 3.4. Распределение запасов и добычи свинца по СССР и республикам СНГ в 1990 и 1996 гг. (в % от СССР 1990 г.).

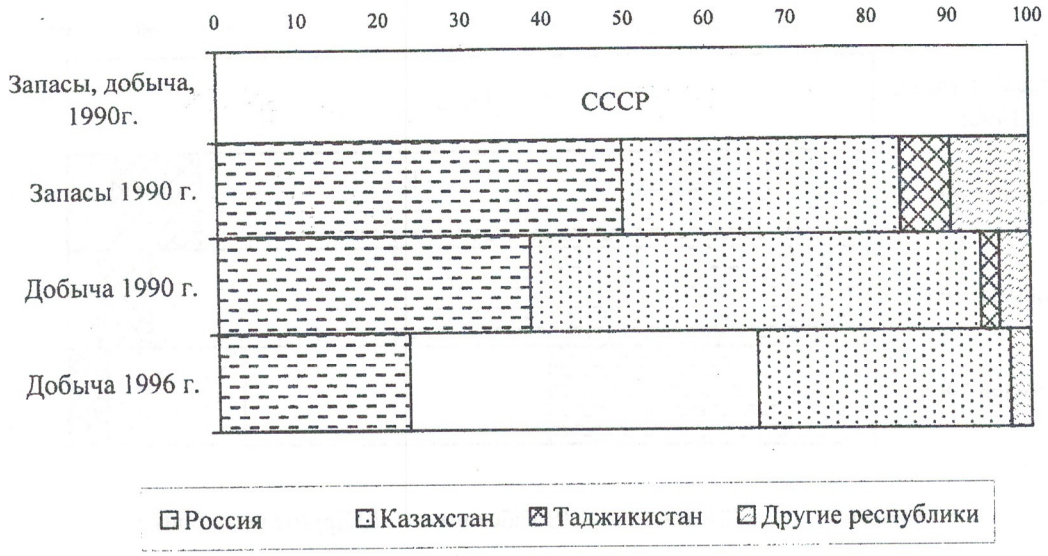


Рис. 3.5. Распределение запасов и добычи цинка по СССР и республикам СНГ в 1990 и 1996 гг. (в % от СССР 1990 г.).

По запасам и производству МПГ РФ, являясь естественным монополистом мирового масштаба, сохранила лидирующее положение в мире, вслед за ЮАР (табл. 3.2). Вместе с этой страной, а также Канадой (компании Инко и Фалконбридж), РФ обладает контролирующими

3.2. Места стран в мире по общим запасам (числитель) и добыче на 01.01.1997 г.

Полезные ископаемые	Страны-лидеры	Страны, предшествующие РФ	РФ
МПГ	ЮАР / ЮАР	ЮАР / ЮАР	2 / 2
Au	ЮАР / ЮАР	США / Китай	3 / 6
Ag	РФ / Мексика	— / Китай	1 / 9
Ni	РФ / РФ	—	1 / 1
Co	Заир / РФ	Куба / —	3 / 1
Cu	Чили / Чили	США / Канада	3 / 4
Zn	Канада / Китай	Китай / Индия	4 / 20
Pb	США / США	Канада / ЮАР	4 / 24

позициями в мире и могла бы (при наличии соответствующих договоренностей) создать транснациональный консорциум, подобный Де Бирс, в сфере производства МПГ и регулирования мирового рынка. Лидерство РФ по запасам никеля и кобальта обеспечено месторождениями Норильско-Талнахской группы, эксплуатируемых РАО «Норильский никель» с одновременной добычей МПГ и значительной части российского рудничного производства меди.

Занимая первое место в мире по запасам серебра, сосредоточенным главным образом в месторождениях с рудами комплексного состава, по добыче этого металла РФ к 1997 г. оказалась на девятом месте в мире, вслед за Китаем.

Третья-четвертая позиции РФ в мире по запасам меди, цинка, свинца определяются крупными масштабами не только эксплуатируемых месторождений (в первую очередь Норильско-Талнахских), но и неосваиваемых промышленостью (медистые песчаники Удокана, цинково-медноколчеданные Урала, колчеданно-полиметаллические Урала, Алтая и Бурятии).

Четвертое место РФ по добыче меди обеспечивается за счет РАО «Норильский никель». По добыче цинка и свинца РФ уступает Индии и ЮАР, где запасы этих металлов весьма ограничены. Темпы роста добычи БиЦМ в лидирующих странах отражены на рис. 3.6 и 3.7.

С 1900 г. до начала шестидесятых годов рост золотодобычи в России и СССР с теми или иными колебаниями сопровождался увеличением государственного золотого запаса (рис. 3.8).

По структуре минерально-сырьевой базы золота (как по запасам, так и по добыче) Россия принципиально отличается от всех стран мира. В течение многих десятилетий основной объем отечественной золотодобычи обеспечивали россыпные месторождения. Эта же ситуация сохранилась в Российской Федерации. Соотношения источников золотодобычи в России за полвека практически не изменились (рис. 3.9 и 3.10). Спад добычи в стране происходит за счет истощения россыпной МСБ и полного отсутствия значительных по производственным мощностям новых горнодобывающих предприятий на коренных месторождениях золота, которые лидируют по запасам.

Наряду с истощением МСБ россыпного золота и снижением ее качества, на уровень золотодобычи в РФ оказали негативное воздействие падение цены золота на мировом рынке, отсутствие экономического стимулирования, механизмов функционирования свободного рынка золота в стране, несовершенство законодательства о недрах и драгоценных металлах и ряд других факторов.

Имеющаяся в России резервная МСБ рудного золота реально позволяет при наличии соответствующих инвестиций не только

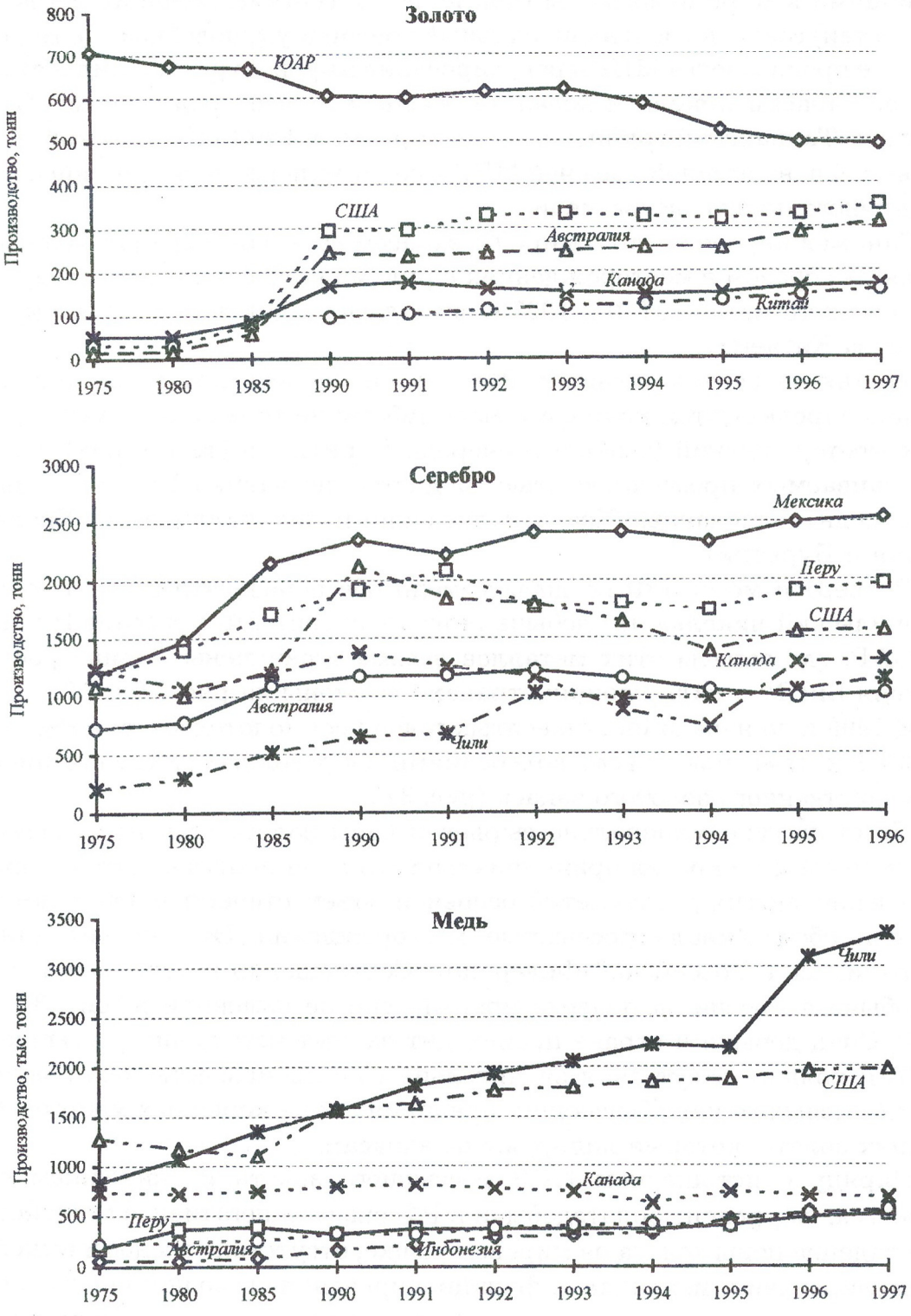


Рис. 3.6. Динамика производства цветных и благородных металлов ведущими странами-продуцентами мира в 1975—1997 гг. (Au, Ag, Cu).

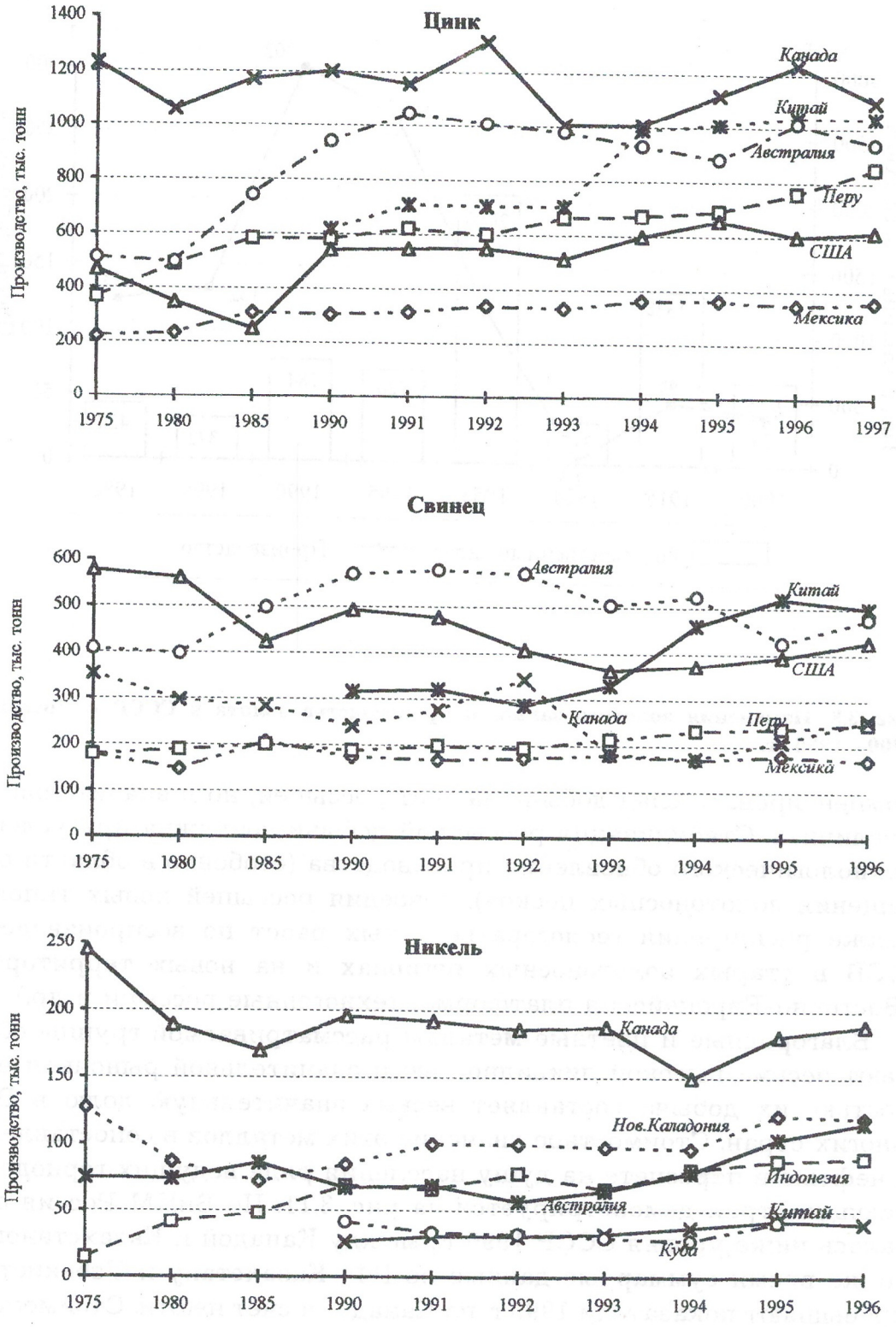
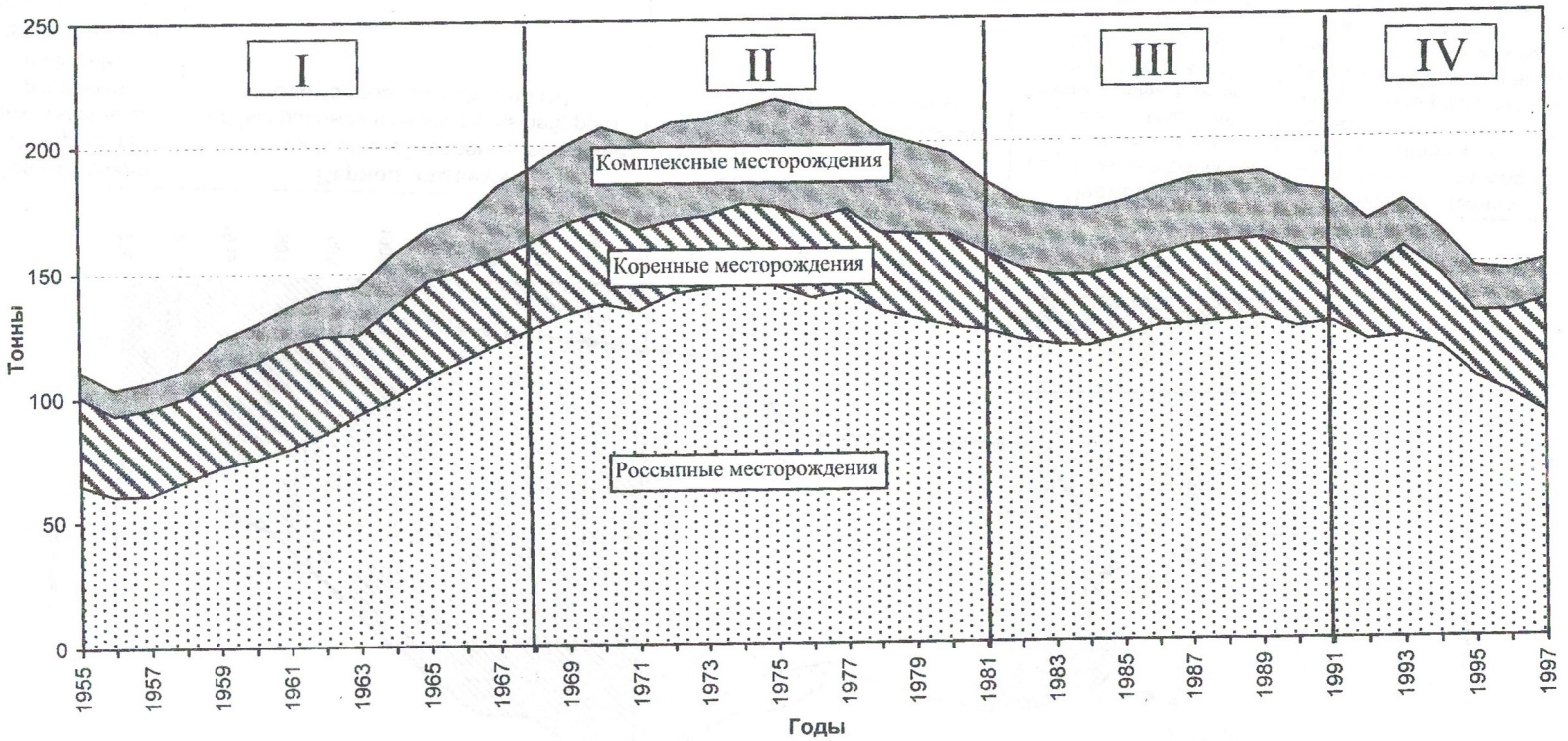


Рис. 3.7. Динамика производства цветных и благородных металлов ведущими странами-продуцентами мира в 1975—1997 гг. (Zn, Pb, Ni).

Рис. 3.8. Изменения золотого запаса и производства золота в СССР и России за 1900—1996 гг.

компенсировать спад добычи за счет россыпей, но и значительно ее увеличить. Стабилизация россыпной добычи возможна при условии технологического обновления производства (особенно в области обогащения золотоносных песков), освоения россыпей новых типов, а также расширения геологоразведочных работ по воспроизводству МСБ в старых золотоносных регионах и на новых территориях (Восточно-Европейская платформа, техногенные россыпи и др.).

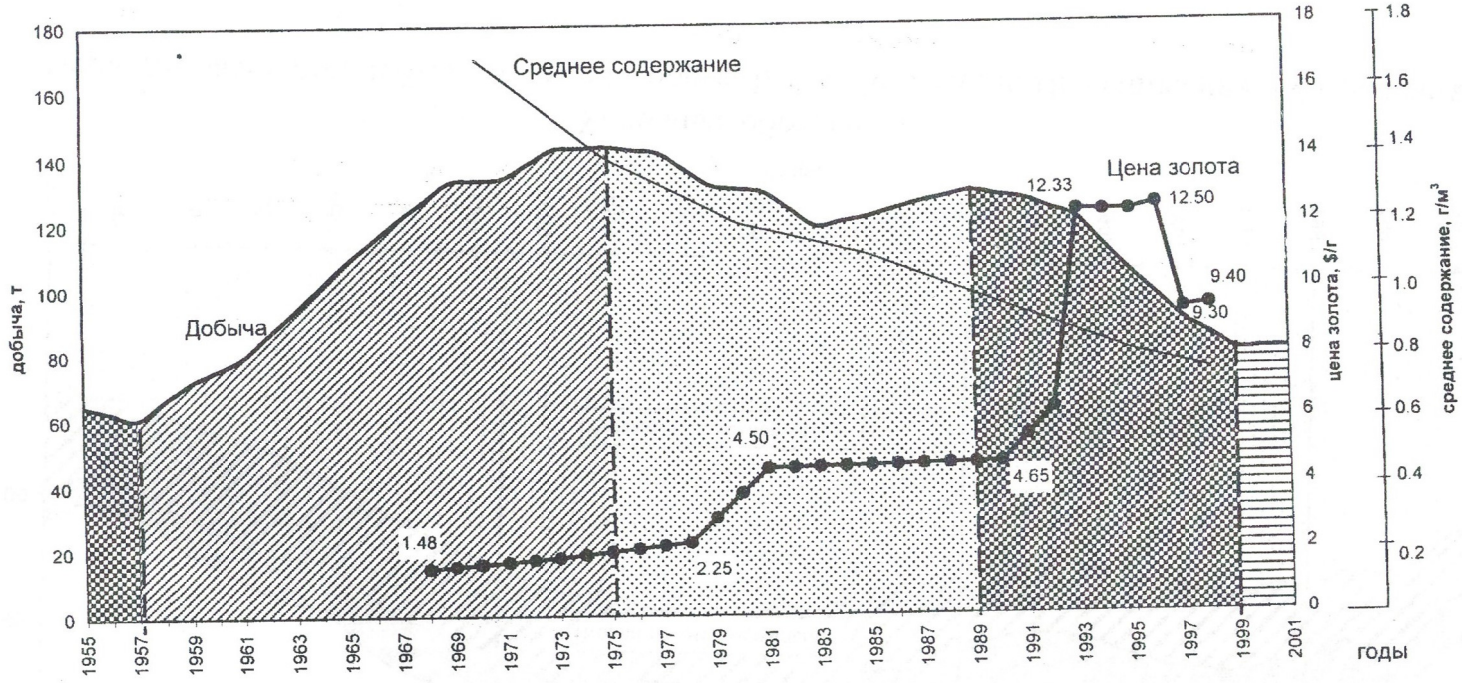
Благородные и цветные металлы рассматриваемой группы обладают весьма высокой ликвидностью и значительной рыночной ценностью, их добыча составляет весьма значительную долю в ВВП многих стран. Стоимостное значение этих металлов в сопоставлении с нефтью в пересчете на душу населения ряда ведущих горнодобывающих стран демонстрируется на рис. 3.11. По БиЦМ Россия оказалась ниже уровня СССР 1990 г., между Канадой и Казахстаном. В то же время суммарные данные по РФ, Казахстану и Узбекистану превышают показатели 1995 г. по Канаде за счет нефти. Стоимостное выражение добычи рассматриваемых металлов в пересчете на душу населения ведущих стран представлено на рис. 3.12. По этому показателю РФ отстает от уровня СССР 1990 г., Узбекистана и Казахстана 1995 г. Соотношения ценностей металлов в РФ отличаются при-



Условные обозначения

Периоды эволюции добычи золота: I - роста; II - стабилизации; III - снижения; IV - падения

Рис. 3.9. Эволюция добычи золота в России за 1955—1997 гг.



Период спада	Период подъема	Период стабилизации	Период спада	Прогнозный период
Исчерпание мелкозалегающих россыпей, снижение эффективности ручной добычи	Технологическое обновление, освоение новых районов и типов россыпей, рост объемов горных работ и ГРР	Рост трудоемкости добычи и себестоимости, компенсация затрат повышением цены	Разрушение отраслевой монополии, лицензирование, введение мировой цены, взрывной рост затрат и налогов, сокращение ГРР	Стабилизация при условии технологического обновления, освоения новых типов россыпей, усиления ГРР, создания свободного рынка золота, крупных ФП групп

Рис. 3.10. Добыча россыпного золота в России за 1955—1997гг. и прогноз на начало XXI (оценка кризиса пределов роста).

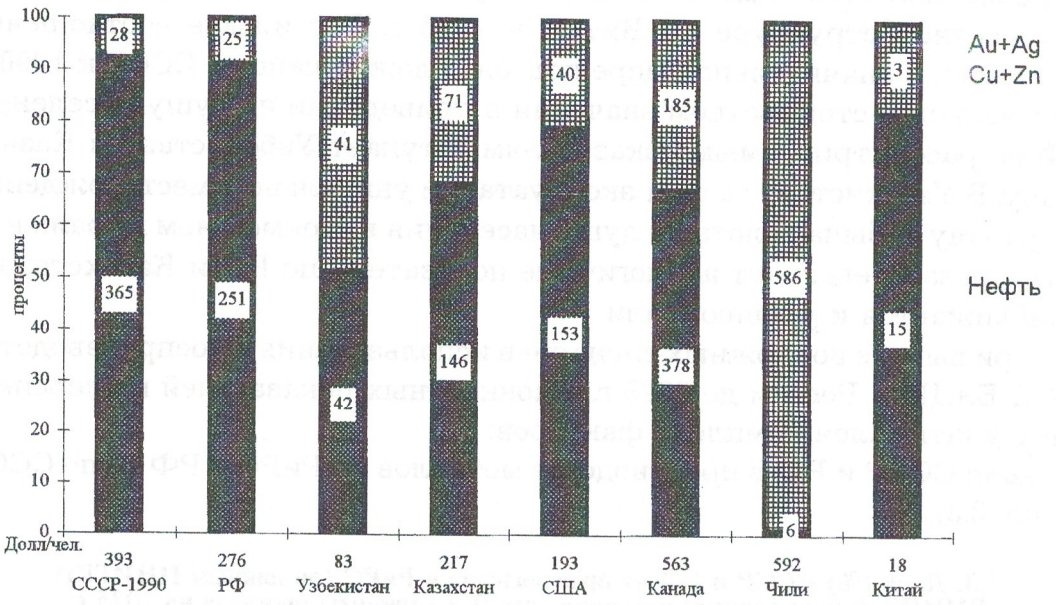


Рис. 3.11. Доля в стоимостном выражении (долл. США) добычи нефти и золота, серебра, меди, цинка (сумма) на душу населения в 1995 г.

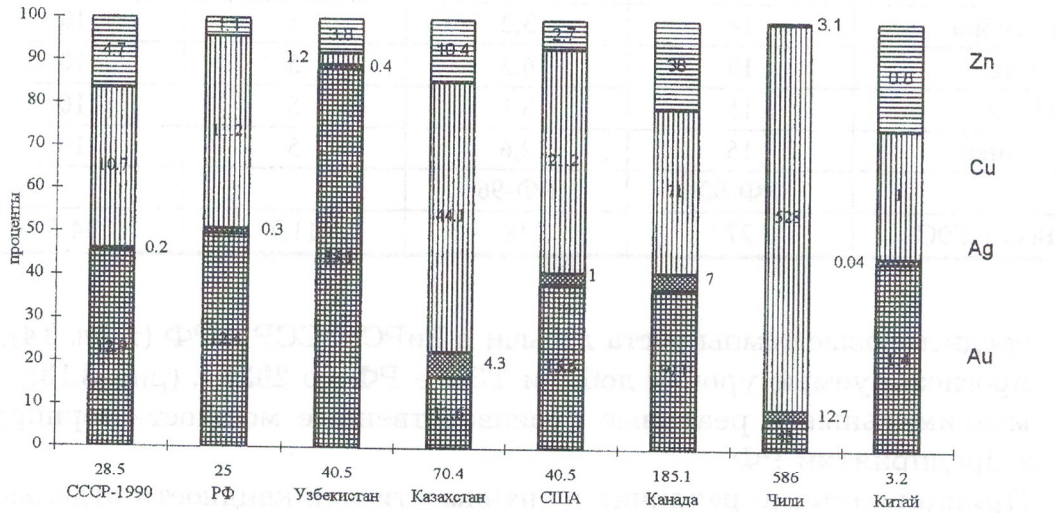


Рис. 3.12. Доля в стоимостном выражении (долл. США) добычи золота, серебра, меди, цинка на душу населения в 1995 г.

мерным равенством долей золота и суммы меди и цинка, что близко стоимостной структуре по Китаю в 1995 г. Российское соотношение ценностей в значительной мере подобно сложившейся в СССР к 1990 г. при меньшем стоимостном значении в приведении на душу населения. РФ по рассматриваемым показателям уступает Узбекистану и Казахстану. В Узбекистане за счет эксплуатации уникального месторождения Мурунтау добыча золота на душу населения в стоимостном выражении в три раза превышает аналогичные показатели по РФ и Казахстана и приближается к уровню Чили.

При выборе возможных сценариев использования и воспроизводства МСБ БиЦМ в России до 2025 г. и конкретных показателей на перспективу учитывался комплекс факторов:

доля СССР и РФ в производстве металлов по РиРС и РФ — по СССР (табл. 3.3);

3.3. Доля (%) СССР и РФ от производства в РиРС (по данным ЦНИГРИ, ВНИИЗарубежгеологии и Аэрогеологии) и варианты прогноза на 2025 г.

Полезные ископаемые	Факт		Прогноз по РФ на 2025 г.	
	СССР-90	РФ-96	Минимальный	Максимальный
МПГ	106	56	25	50
Никель	65	39	40	80
Кобальт	75	84	40	80
Золото	17	8	5	10
Серебро	18	3,2	5	10
Медь	19	6,2	5	10
Цинк	15	3,1	5	10
Свинец	15	2,6	5	10
	РФ-90	РФ-96		
Всего ТЭС	27	18	11,7	14,5

среднегодовые темпы роста добычи в РиРС, СССР и РФ (табл. 3.4);

прогнозируемые уровни добычи ТЭС в РФ до 2025 г. (рис. 3.13);

максимальные и реальные производственные мощности горнорудных предприятий РФ.

Принципиальные различия в значимости и ликвидности отдельных полезных ископаемых и уровнях российских производственных мощностей определяют дифференцированный подход к выбору вариантов возможного использования соответствующих МСБ до 2025 г.

Лидерство РФ (а ранее — СССР) по запасам и добыче МПГ имеет весьма важные экономические и стратегические последствия. По максимальному варианту принимается уровень добычи МПГ в РФ в 2025 г.,

3.4. Фактические и прогнозируемые темпы роста добычи (сложные проценты)

Полезные ископаемые	РиРС		СССР	РФ	
	1950—1995	1995—2025	1960—1990	1995—1996	1996—2025 мин./макс.
МПГ	5,86	2,42	2,88	5,7	0/19
Золото	1,89	1,74	2,30	-6,3	0,1/2,6
Серебро	1,70	2,05	3,72	0	3,7/6,3
Никель	3,90	2,26	4,36	-8,4	0/2,2
Кобальт	1,24	1,97	6,10	0	0/1,8
Медь	3,05	2,02	4,40	2,5	1,2/3,7
Цинк	2,38	1,64	3,80	-3,8	3,4/6,0
Свинец	0,60	1,35	4,30	-20,0	6,5/9,1
ТЭС	3,11	2,30	н.д.	1,3	0,94/1,7

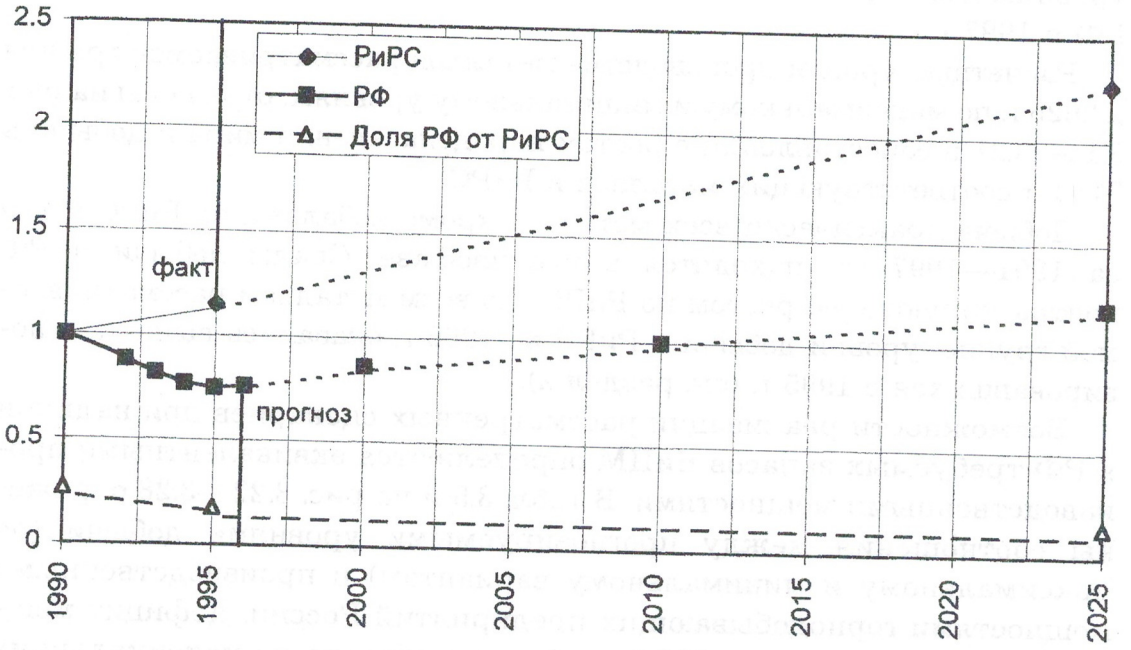


Рис. 3.13. Уровни добычи ТЭС и РиРС и РФ за 1990—1996 г. (от 1990 г.) и прогноз до 2025 г. РФ по максимальному варианту Минтопэнерго РФ 1995 г.

равный половине прогнозируемого к этому году производства в РиРС, что близко предельным значениям отечественных производственных мощностей. Минимальный уровень добычи отвечает 0,25 от РиРС и близок соотношениям 1997 г.

Производство никеля и кобальта в РФ прямо связано с объемами добычи МПГ. Соответственно, уровни добычи этих металлов к 2025 г.

рассчитаны через МПГ; они составляют по максимуму 0,8 от РиРС 2025 г., по минимуму 0,4 от РиРС 2025 г. (сохранение соотношений 1997 г.).

Возможные уровни добычи ТЭС в РФ в 2025 г. рассчитаны путем экстраполяции прогноза Минтопэнерго РФ (до 2010 г.). При этом доля РФ от РиРС оценивается в 15 %. С учетом экспорта около трети добываемого ТЭС на долю российского потребления остается около 10 %. Эта величина принимается для остальных металлов рассматриваемой группы в качестве максимального значения возможных уровней добычи.

По золоту в максимальном варианте допускается возможность и необходимость сохранения соотношений, сложившихся в 1997 г., что эквивалентно добыче в СССР в 1980—1990 гг., и составляет 10 % от РиРС 2025 г. Минимальный (половинный) вариант близок уровню добычи в РФ в 1996—1997 гг. Такие же значения для максимального (10 %) и минимального (5 %) вариантов приняты для уровней добычи в РФ в 2025 г. серебра, меди, цинка и свинца. Эти варианты близки уровням добычи в СССР в 1990 г. и значительно выше достигнутых в РФ в 1997 г.

Расчетные уровни производства металлов рассматриваемой группы к 2025 г. по максимальному и минимальному уровням, отражены на рис. 3.14—3.21 в сопоставлении с ростом народонаселения мира и добычи в ТЭС и соответствующих металлов в РиРС.

Добыча практически всех металлов кроме кобальта, по РиРС и РФ за 1991—1997 гг., находится в противофазе. Спады добычи в РФ контрастируют с ее ростом по РиРС. По всем металлам рассматриваемой группы уровни добычи в РиРС за 1996 г. оказались выше прогнозировавшихся с 1995 г. (см. раздел 2).

Возможности реализации рассмотренных сценариев при наличии в РФ требуемых запасов БиЦМ определяются эквивалентными производственными мощностями. В табл. 3.5 и на рис. 3.22—3.28 отражены соотношения между прогнозируемыми уровнями добычи (по максимальному и минимальному вариантам) и производственными мощностями горнодобывающих предприятий России. Дефицит мощностей по производству МПГ, никеля и кобальта по максимальному варианту возможен с 2007 г., по минимальному — с 2012 г. По коренному золоту критическим является уже 2000 г.; мощности по добыче россыпного золота могут быть полностью исчерпаны за 2010 г. Сроки возникновения дефицита мощностей по добыче других металлов оцениваются следующими годами (максимальные—минимальные варианты): серебро и медь — 2005—2010, цинк — 2005—2007, свинец — 2002—2018 гг.

Острота ситуации усугубляется длительностью геологоразведочных циклов и сроков строительства горнодобывающих предприятий. Первоо-

Рис. 3.14. Уровни добычи в РиРС, СССР и РФ (от СССР 1970 г.) и прогноз до 2025 г.

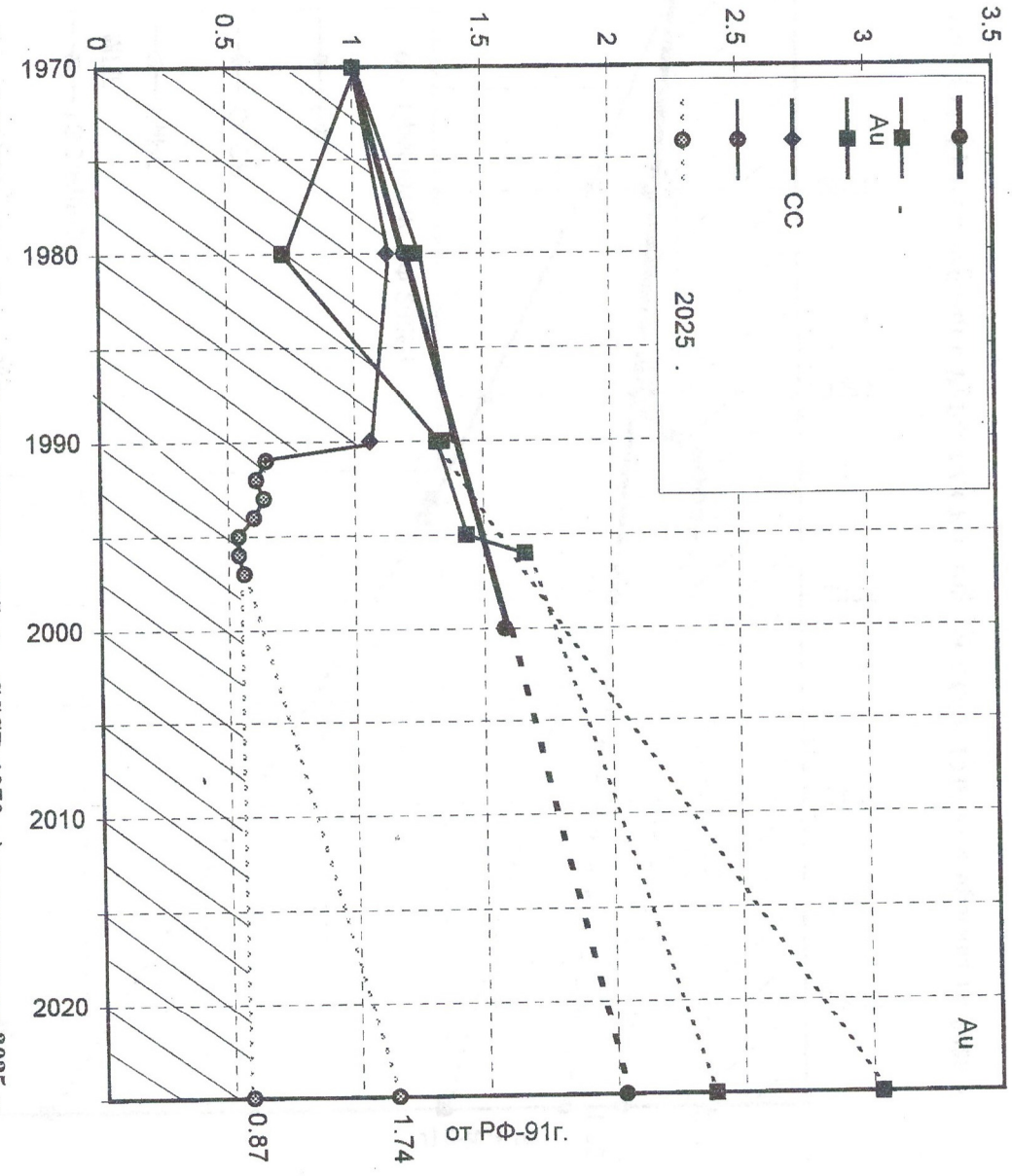


Рис. 3.15. Уровни добычи в РиРС, СССР и РФ (от СССР 1970 г.) и прогноз до 2025 г.

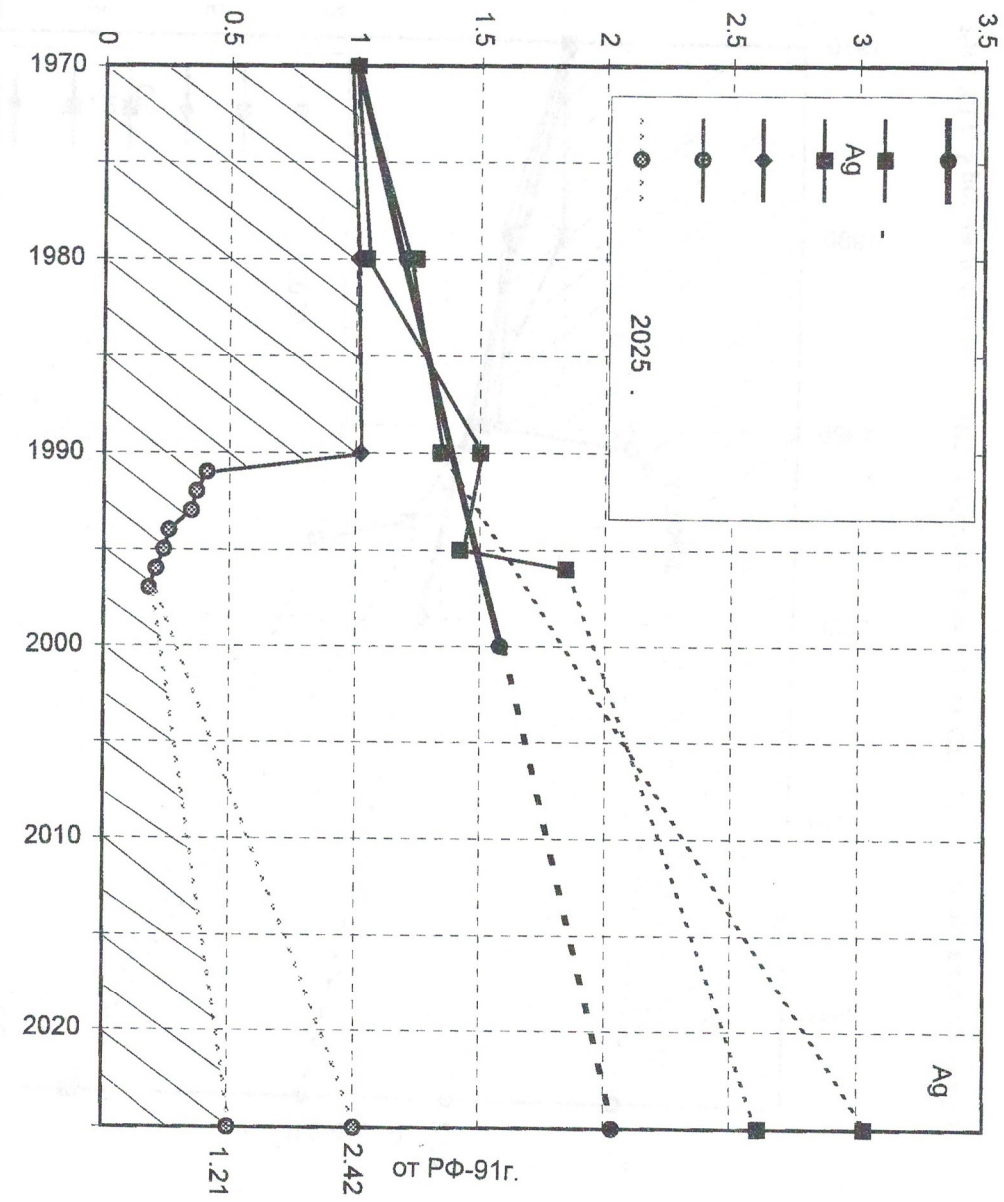


Рис. 3.16. Уровни добычи в РиРС, СССР и РФ (от СССР 1970 г.) и прогноз до 2025 г.

Рис. 3.17. Уровни добычи в РиРС, СССР и РФ (от СССР 1970 г.) и прогноз до 2025 г.

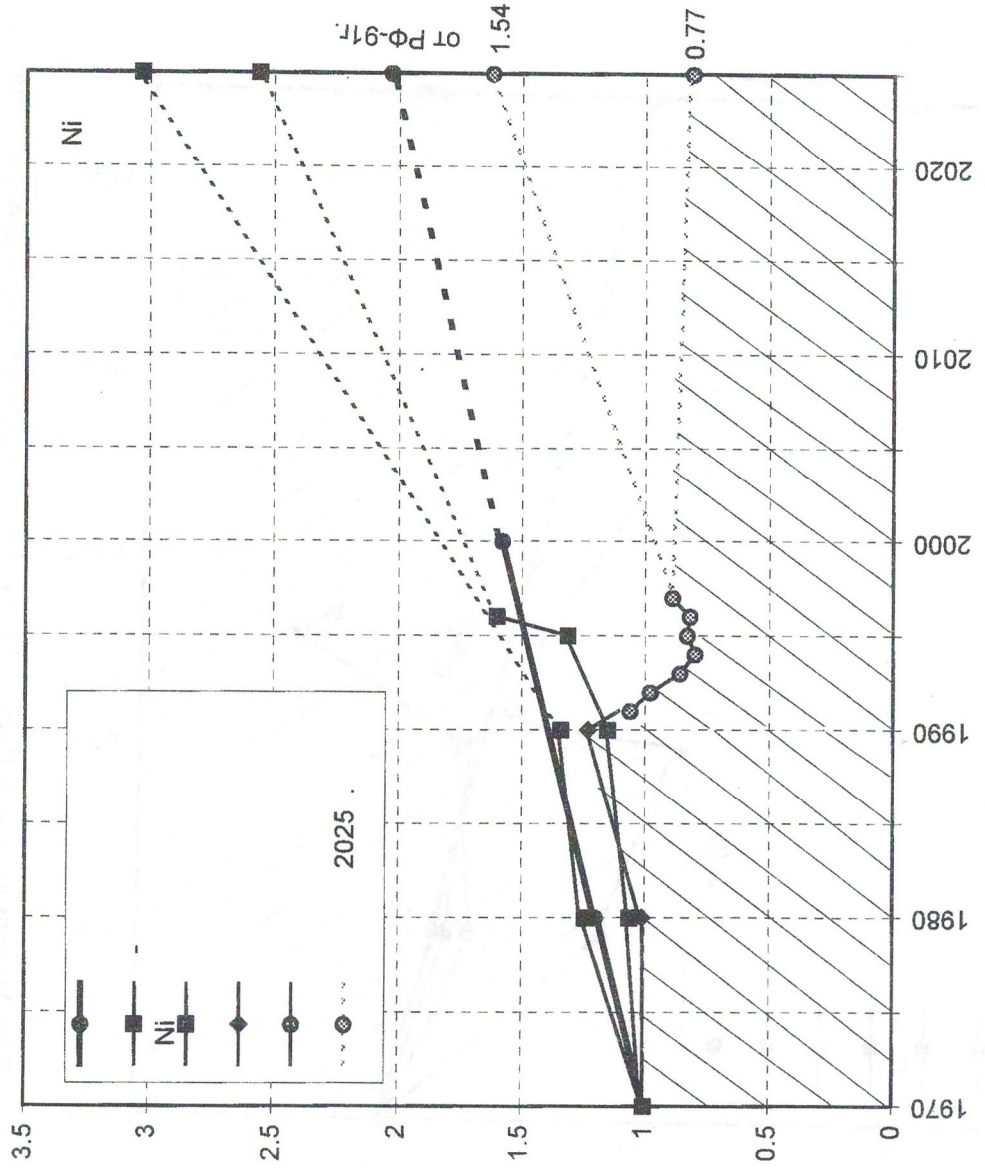


Рис. 3.18. Уровни добычи в РиРС, СССР и РФ (от СССР 1970 г.) и прогноз до 2025 г..

Рис. 3.19. Уровни добычи в РиРС, СССР и РФ (от СССР 1970 г.) и прогноз до 2025 г.

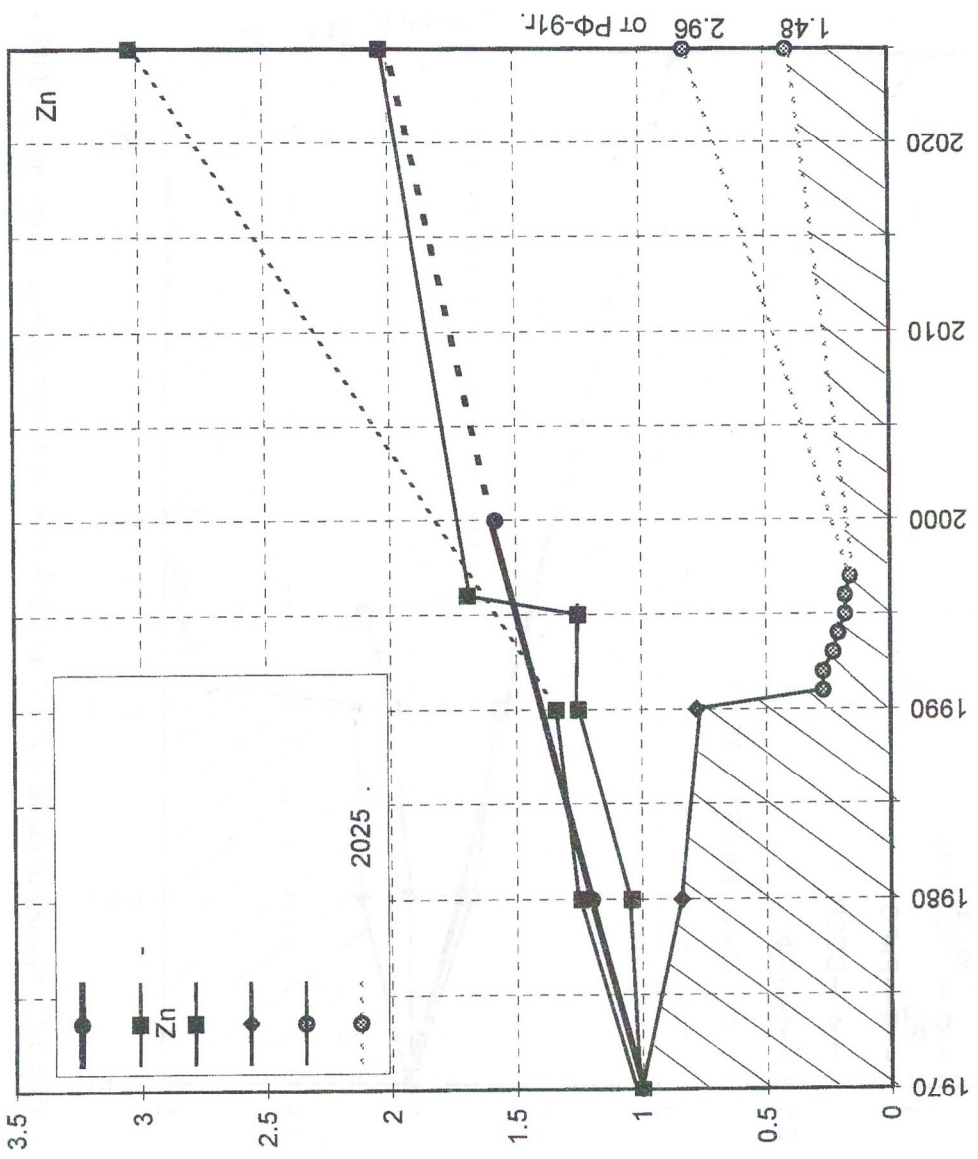


Рис. 3.20. Уровни добычи в РиРС, СССР и РФ (от СССР 1970 г.) и прогноз до 2025 г.

Рис. 3.21. Уровни добычи в РиРС, СССР и РФ (от СССР 1970 г.) и прогноз до 2025 г.

3.5 Обеспеченность прогнозируемых уровней добычи производственными мощностями (в % от 1997 г.) Числитель — минимальные, знаменатель — максимальные варианты

Полезные ископаемые		1997	2000	2005	2010	2015	2020	2025
МПГ	Мощность	100	100	81	81	25	25	10
	Добыча	68/68	66/72	65/78	63/86	61/95	59/104	58/114
Золото коренное	Мощность	100	78	51	44	32	15	12
	Добыча	63/63	70/78	80/130	86/172	90/220	92/264	150/380
Серебро	Мощность	100	66	64	58	57	37	29
	Добыча	37/37	42/46	50/61	60/83	72/112	86/152	104/207
Никель	Мощность	100	100	89	89	32	32	7
	Добыча	72/72	71/76	70/85	68/95	68/106	66/118	65/132
Медь	Мощность	100	88	79	76	32	32	20
	Добыча	61/61	63/68	67/82	71/98	76/118	80/141	85/169
Цинк	Мощность	100	67	64	55	55	51	51
	Добыча	41/41	45/49	54/65	64/88	75/117	89/157	104/210
Свинец	Мощность	100	84	84	80	78	78	55
	Добыча	21/21	25/27	34/42	47/64	64/100	88/153	120/237

чередное значение для страны имеет ускоренное воспроизводство МСБ россыпного золота и заблаговременное создание дополнительных мощностей по добыче МПГ (РАО «Норильский никель») и коренного золота.

Эффективность реализации рассмотренных выше альтернативных сценариев использования МСБ БиЦМ в России до 2025 г. может быть представлена в стоимостном выражении (в приведении на душу населения). Как следует из сопоставления рис. 3.11 и рис. 3.29 по минимальному варианту использования МСБ БиЦМ абсолютная ценность этих металлов и их доля относительно показателей нефти принципиально не изменяется против РФ 1995 г. В то же время суммарная ценность данных полезных ископаемых убывает за счет нефти и РФ по этому показателю к 2025 г. приближается к Казахстану 1995 г. По максимальному варианту ценность БиЦМ возрастает вдвое, при увеличении общего стоимостного выражения на 20 % против 1995 г.

Стоимостное выражение производства БиЦМ (без нефти) на душу населения к 2025 г. по минимальному варианту принципиально не

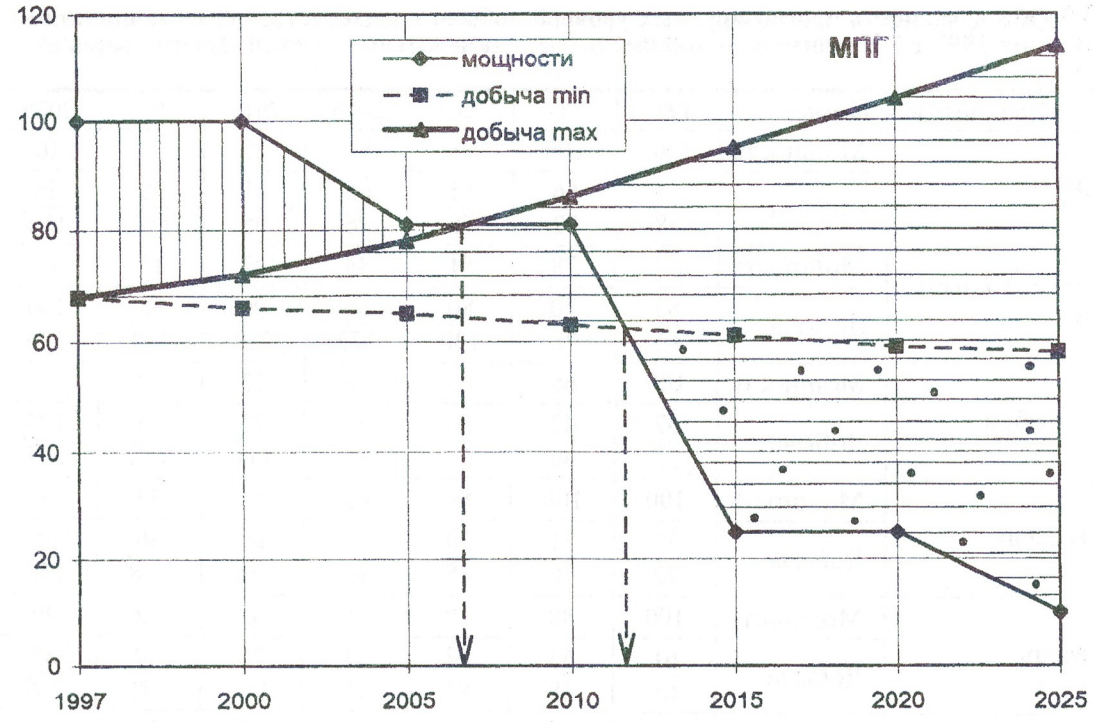


Рис. 3.22. Обеспеченность прогнозируемых уровней добычи МПГ производственными мощностями, %.

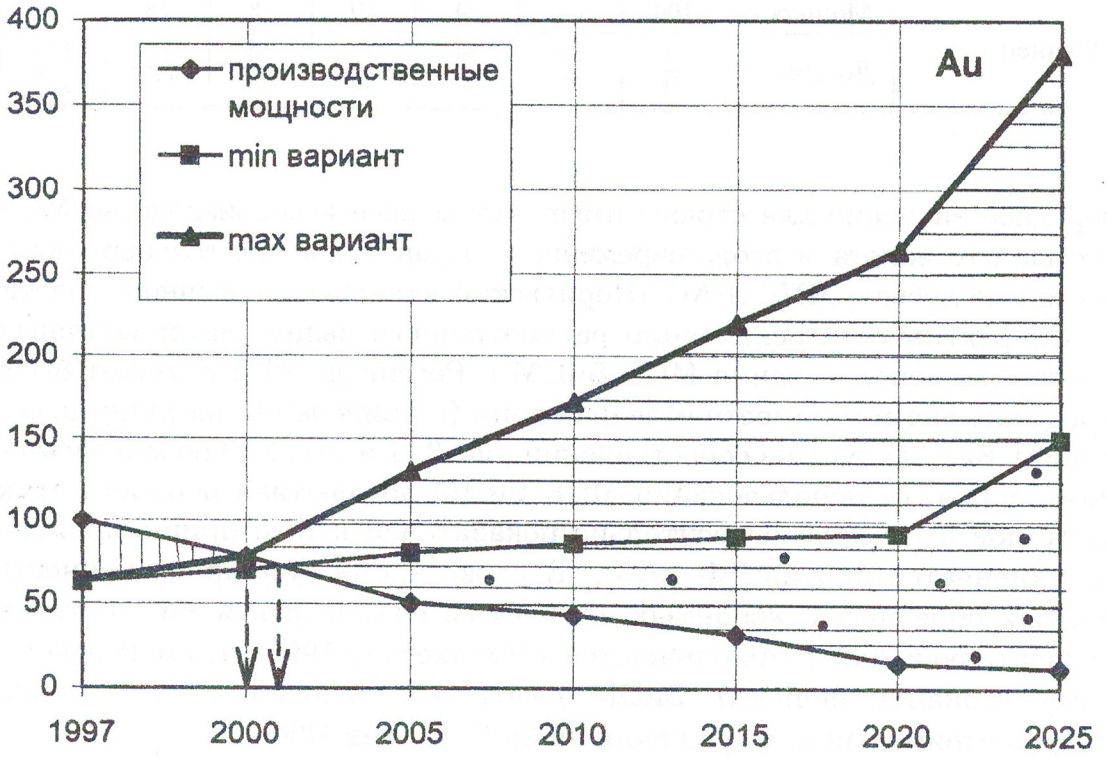


Рис. 3.23. Обеспеченность прогнозируемых уровней добычи коренного золота производственными мощностями, %.

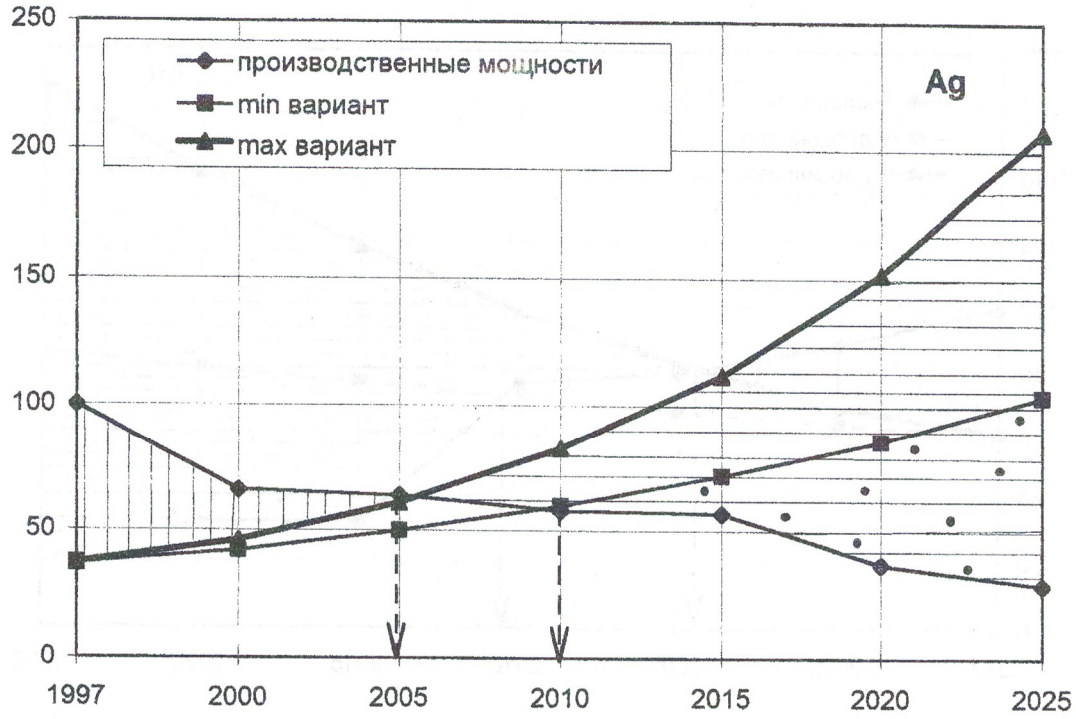


Рис. 3.24. Обеспеченность прогнозируемых уровней добычи серебра производственными мощностями, %.

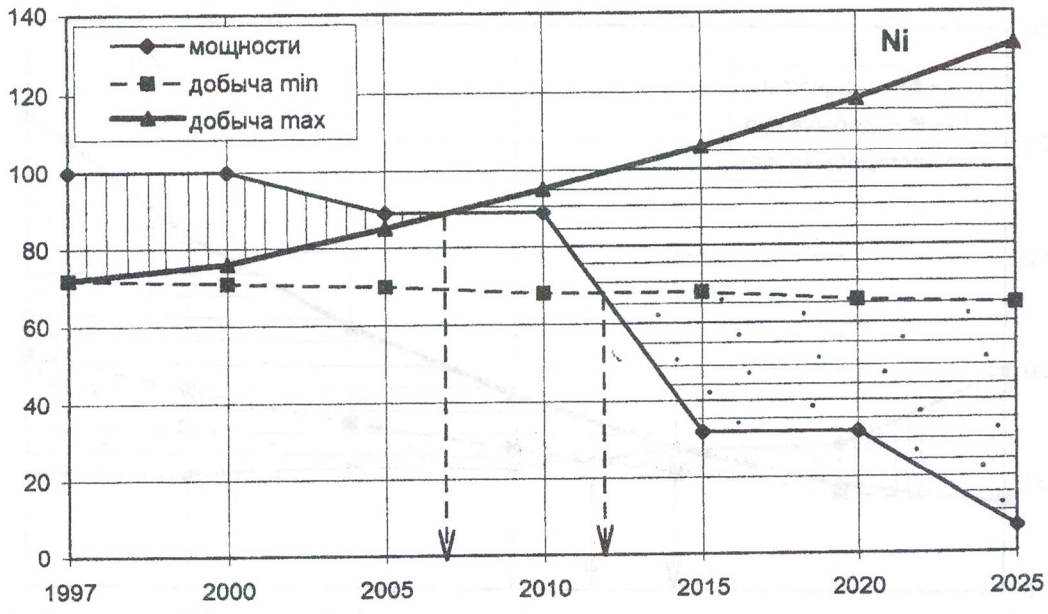


Рис. 3.25. Обеспеченность прогнозируемых уровней добычи никеля производственными мощностями, %.

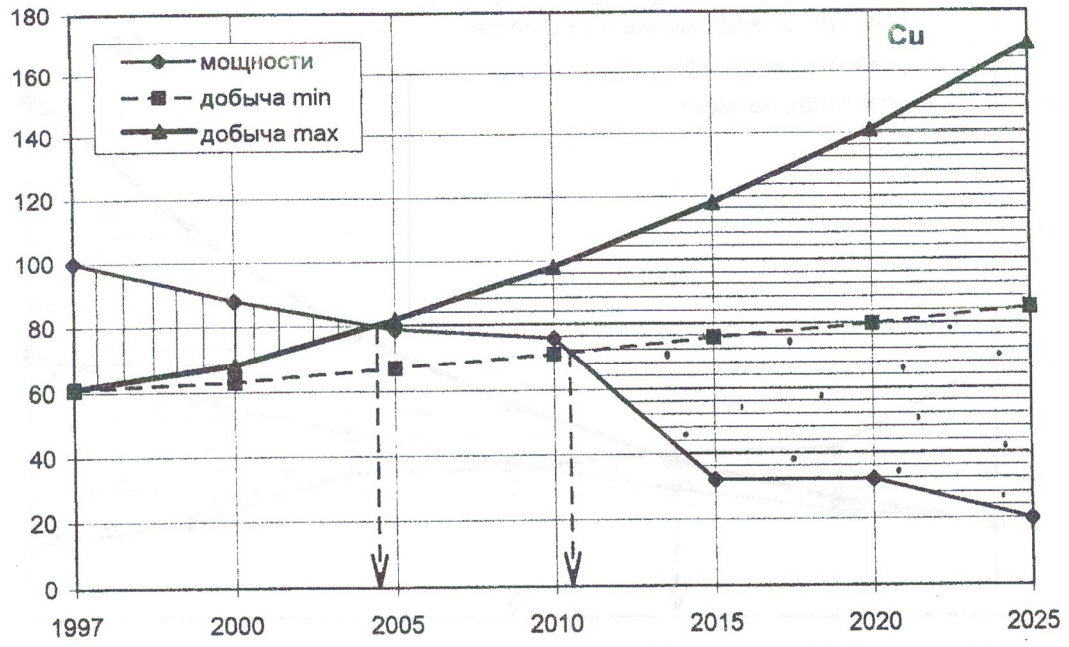


Рис. 3.26. Обеспеченность прогнозируемых уровней добычи меди производственными мощностями, %.

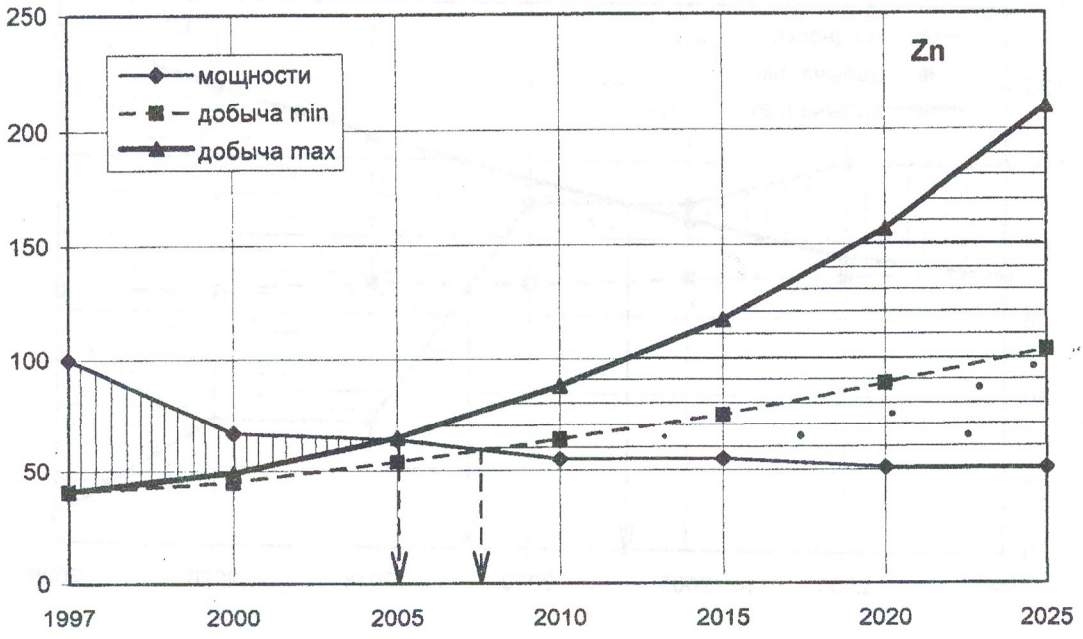


Рис. 3.27. Обеспеченность прогнозируемых уровней добычи цинка производственными мощностями, %.

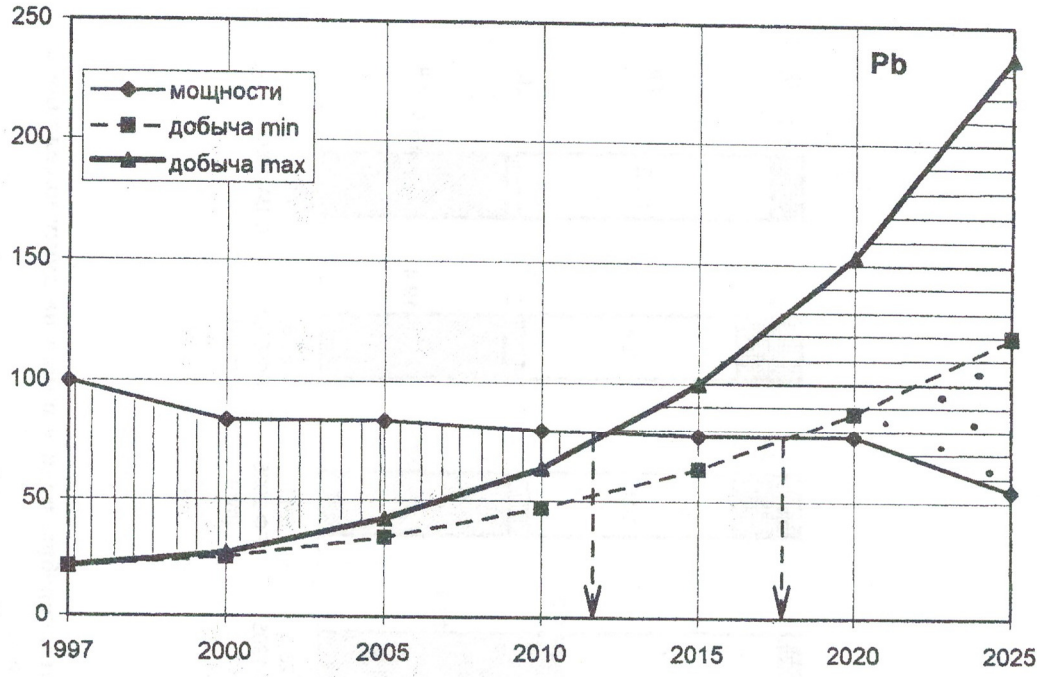


Рис. 3.28. Обеспеченность прогнозируемых уровней добычи свинца производственными мощностями, %

отличается от 1995 г. По максимальному варианту РФ может к 2025 г. превзойти показатели США 1995 г. (рис. 3.29).

Рассмотренные выше сценарии добычи БиЦМ полностью обеспечены исходным (1997 г.) состоянием запасов страны. Расчетное погашение исходных запасов по минимальному и максимальному вариантам составляет: коренное золото — 47,7—69,7; никель — 33,4—48,8; МПГ — 31,8—45,9; медь — 27,8—4,4; кобальт — 27,2—39,0; серебро — 24,5—37,9; цинк — 17,2—26,4 и свинец — 14,7—23,3 %. В то же время исходные запасы россыпного золота могут быть полностью погашены уже за 2010 г. Острота ситуации определяется тем, что основной объем золотодобычи в РФ приходится на россыпные месторождения, выбытие которых не может быть компенсировано без скорейшего ввода новых производственных мощностей на коренных месторождениях. Соответственно работы по прогнозу, поискам и оценке россыпных месторождений золота должны быть отнесены к высшим национальным приоритетам отечественной геологии.

По коренному золоту и остальным благородным и цветным металлам компенсация погашенных запасов по модели простого воспроизводства обеспечивается умеренными темпами среднегодового прироста, обычными для мировой и отечественной практики, от 2,5 до 0,83 % по максимальному варианту, от 1,7 до 0,52 % по минимальному. Учтенные

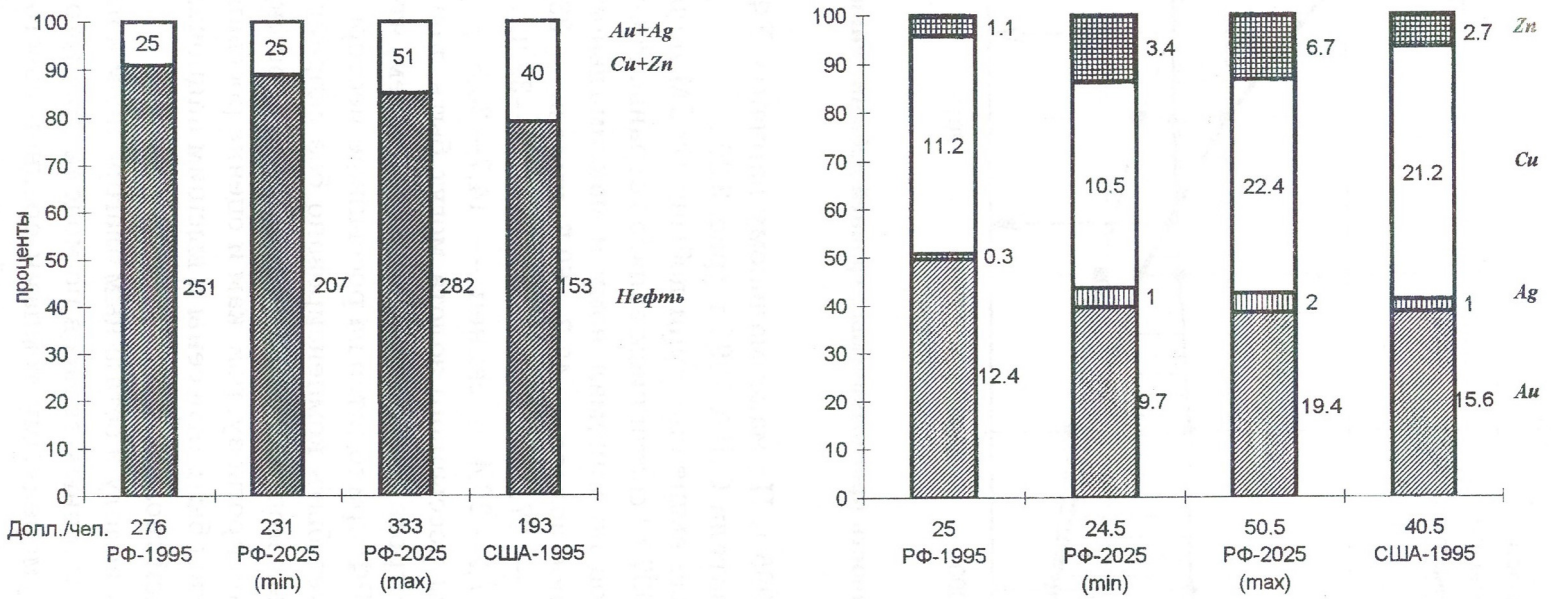


Рис. 3.29. Доля в стоимостном выражении (долл. США) добычи нефти, золота, серебра, меди и цинка на душу населения в 1995 г. и прогнозы по РФ к 2025 г.

по РФ геологические запасы и прогнозные ресурсы достаточны для компенсации погашенных запасов даже по максимальному варианту использования исходной МСБ.

Ранжирование БиЦМ по убыли исходных запасов и темпам их прироста, отраженное на рис. 3.30, отвечает ряду приоритетности металлов по требуемым затратам на ГРР. Очевидно, что эта приоритетность должна получить конкретное выражение при обосновании уровня ставок отчислений на воспроизводство МСБ.

Минерально-сырьевая база БиЦМ на территории России формировалась в течение нескольких десятилетий. При этом постановка запасов на баланс в разные годы осуществлялась на основе различных экономических требований и ограничений. Накопленная таким образом сумма запасов оказалась весьма разнородной по уровням рентабельности возможных предприятий и ни разу не переоценивалась на основе актуализированных геолого-экономических показателей. Российские реформы в значительной мере обесценили отечественную МСБ БиЦМ и запасы многих месторождений оказались за гранью рентабельности. В результате геолого-экономической переоценки, проведенной в 1994—1995 гг., в категории пассивных оказалась весьма значительная часть запасов коренного и россыпного золота (рис. 3.31).

Ценность отечественной МСБ, возможности ее эффективной реализации и воспроизводства прямо зависят от систем налогообложения горнорудной промышленности. Отечественная система налогообложения не стимулирует развития горнодобывающей промышленности, что особенно наглядно показано на примере золотодобычи (рис. 3.32).

Более прогрессивной является система, основанная на соглашениях о разделе продукции (СРП). Структура этой системы демонстрируется на рис. 3.33 на примере одного из золоторудных месторождений РФ. Освоение месторождений на основе СРП наиболее привлекательно в случае крупных низкорентабельных запасов. Деятельность инвесторов в условиях СРП стимулируется фиксированной долей продукции, исключением воздействия непредсказуемых изменений в налоговой политике, снижением уровня экономического и политического риска. Бюджетные поступления от деятельности предприятий на условиях СРП в наиболее общем случае превышают налоговые сборы по действующей фискальной системе.

Воздействие нынешней налоговой системы РФ на инвестиционную привлекательность горнорудных проектов демонстрируется на примере технико-экономической золоторудного месторождения Барун-Холба (Бурятия), выполненной в ЦНИГРИ И.А.Карпенко. Три ступени взимания сборов, отчислений, платежей и налогов (от стоимости товарной продукции, с балансовой прибыли, с налогооблагаемой прибыли) в

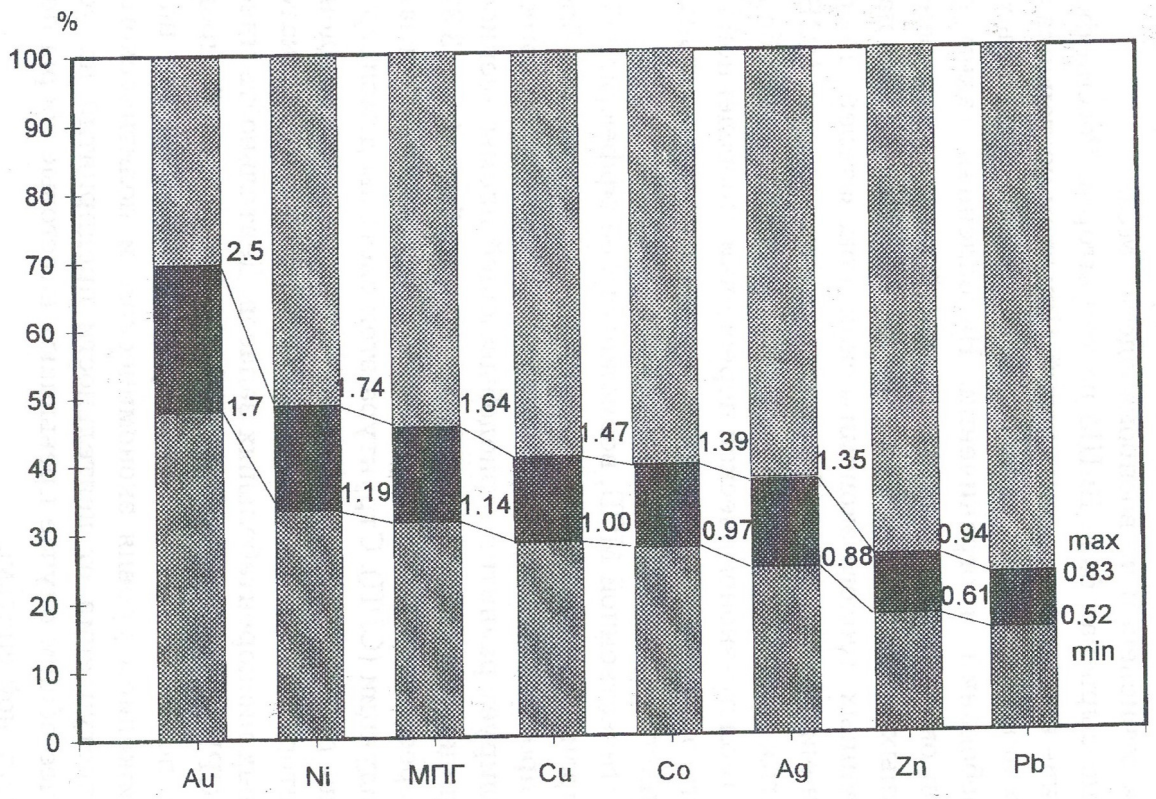


Рис. 3.30. Погашение исходных запасов (1997 г.) накопленной добычей к 2025 г. по минимальному (min) и максимальному (max) вариантам роста рудничного производства и эквивалентные темпы прироста запасов (%) по модели простого воспроизводства (к = 1) — цифры у колонок.

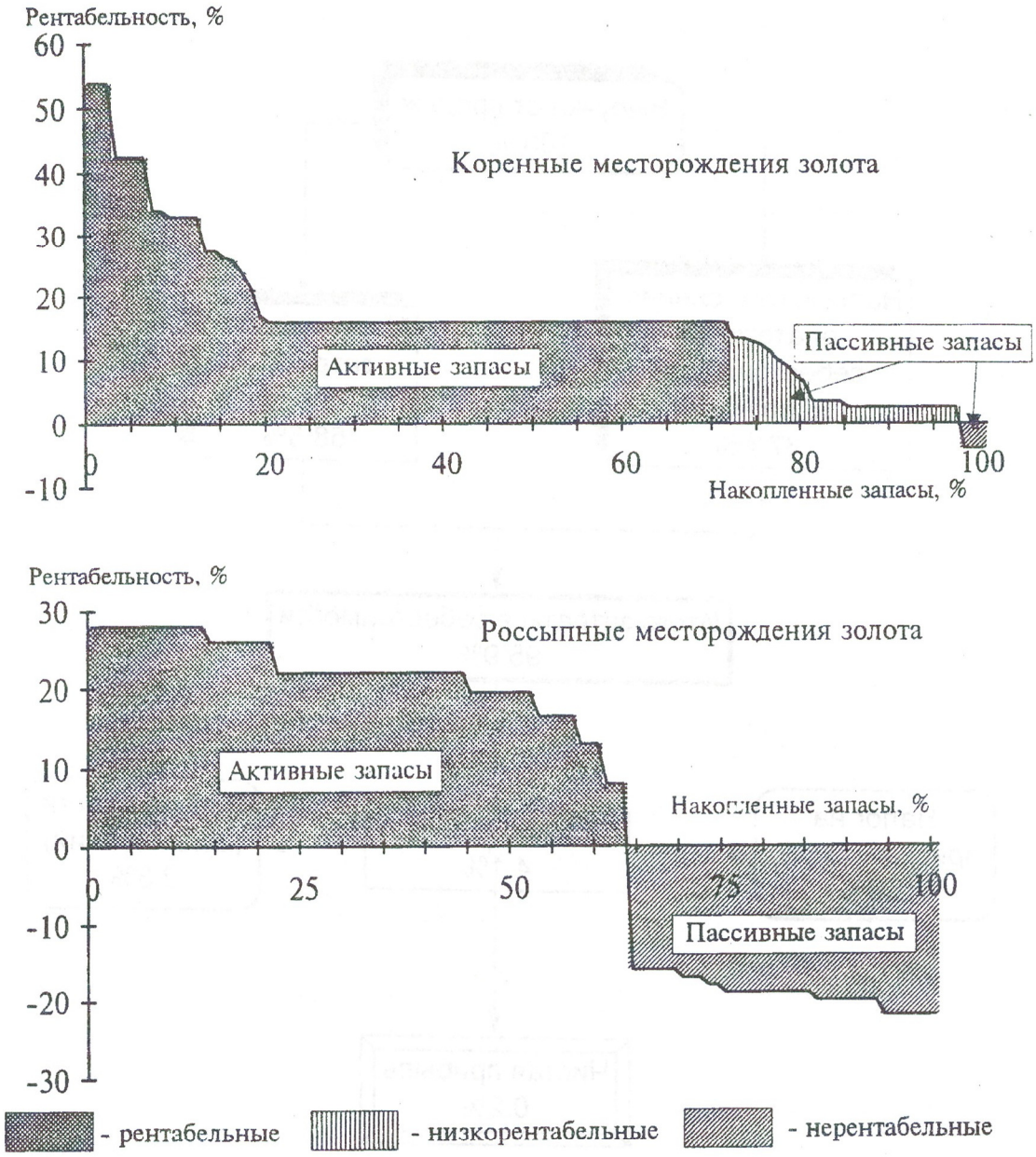


Рис. 3.31. Распределение запасов коренных и россыпных месторождений золота России по рентабельности добычи для условий рыночной экономики.

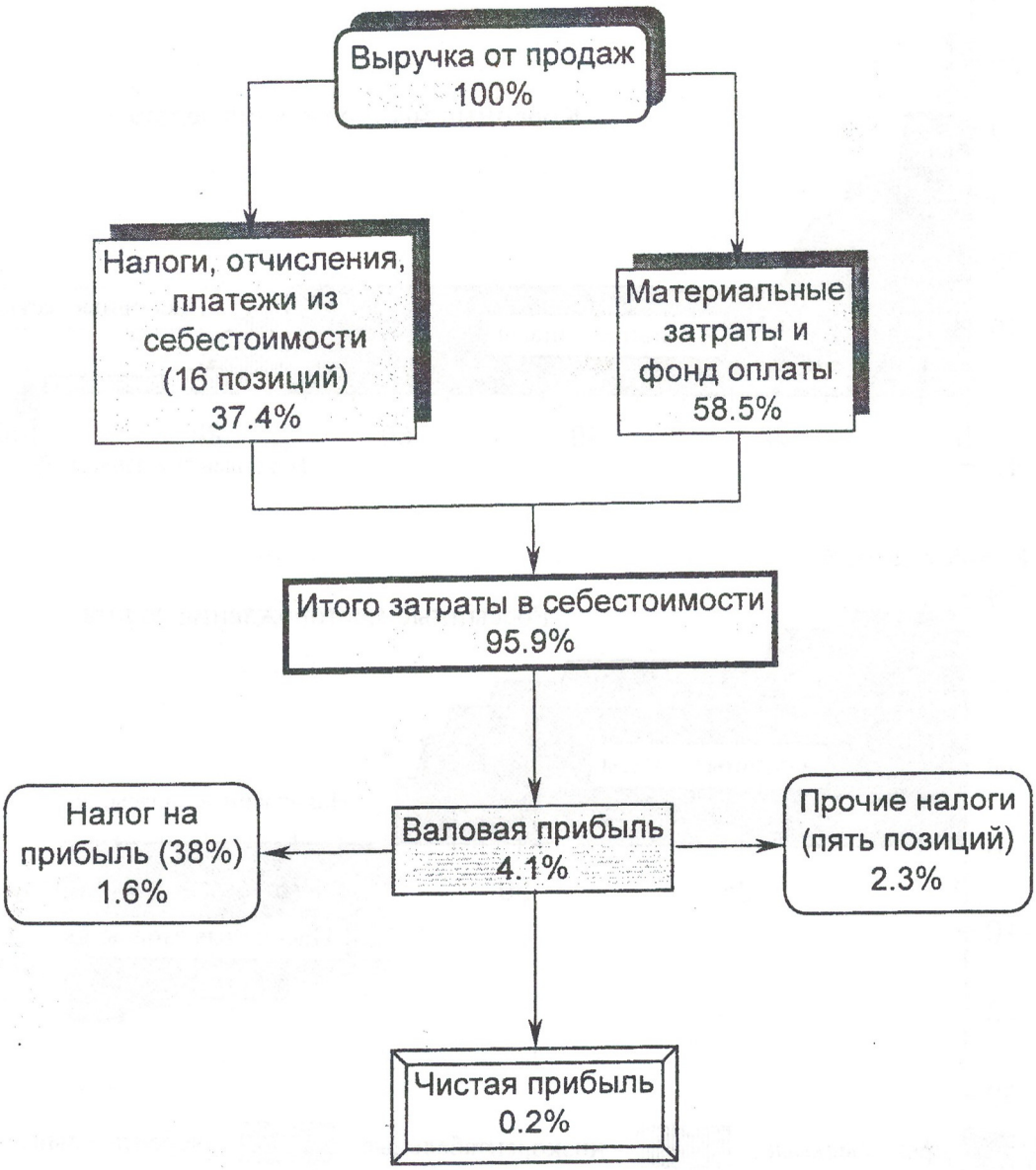


Рис. 3.32. Схема структуры налогообложения в золотодобыче РФ (*по данным Брайко, Наймушиной, 1995 г.*).

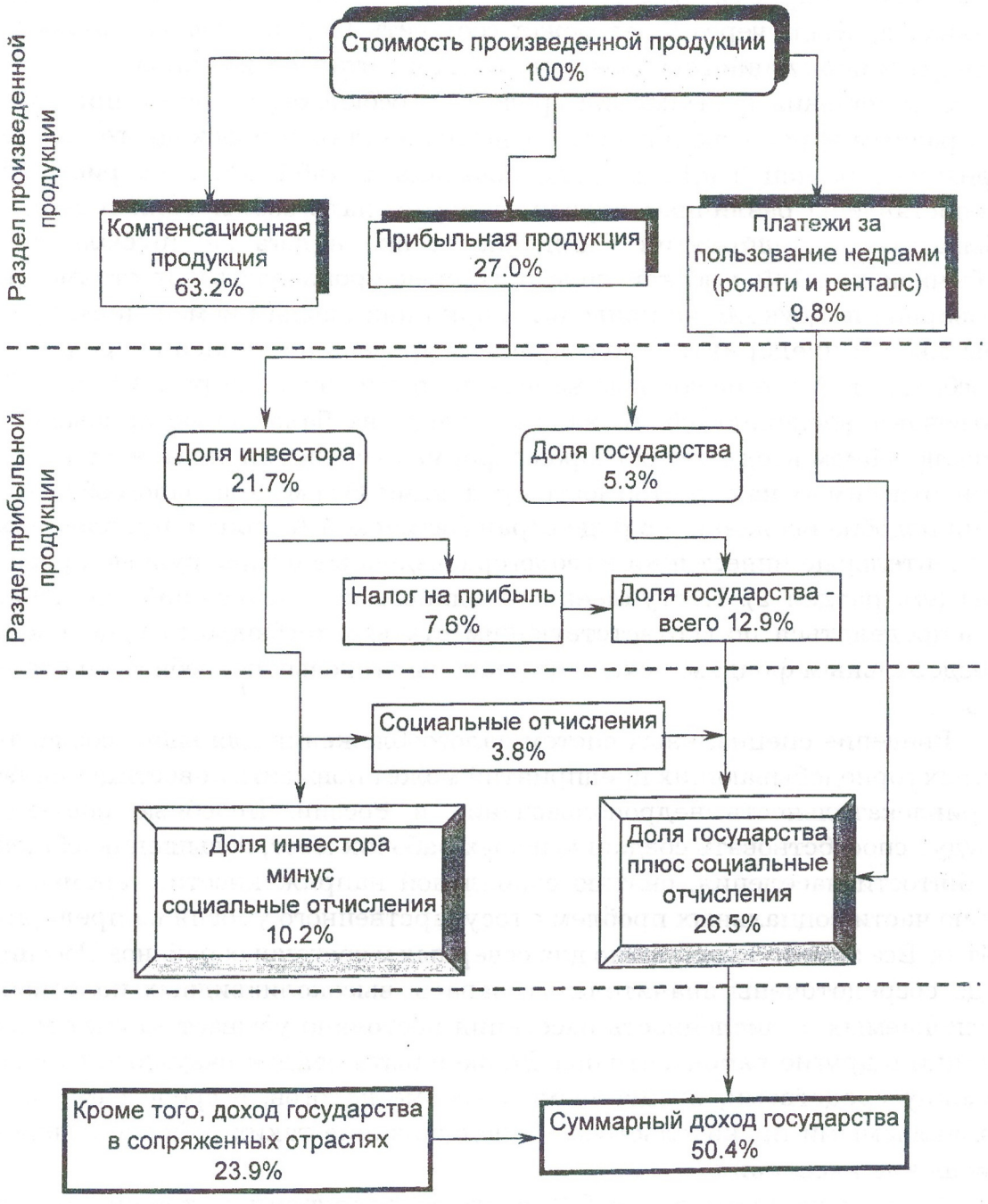


Рис. 3.33. Схема раздела продукции по золоторудному месторождени. на условиях СРП.

сумме составляют 27 % от общей стоимости добытого металла (рис. 3.34). По данным И.С.Розенблюма (1998 г.) близкие значения этого показателя сложились на эксплуатируемых месторождениях Магаданской области (Кубака — 28, Дукат — 29,5, Джульетта — 21 %).При таких показателях, как видно на примере месторождения Барун-Холба, чистая дисконтированная прибыль через 6 лет может составить 11 % от полной стоимости товарной продукции при доле начальных капиталовложений 30 %.

Соотношения поступлений средств в госбюджет и чистой прибыли по разным вариантам (включая повышение ставки подоходного налога физических лиц с 0,12 до 0,20) показаны в табл. 3.6, а на рис. 3.35 сопоставлены различные варианты систем налогообложения горнодобывающего предприятия. Снижение ставки налога на прибыль при обычной для РФ высокой доле издержек производства от стоимости товарной продукции не приводит к принципиальным изменениям прибыльности предприятия, но сокращает уровень поступления средств в госбюджет. Альтернативные варианты, показанные на рис. 3.35 и 3.36, отвечают введению одного налога (только на балансовую прибыль) с исключением всех других сборов в форме отчислений, платежей, налогов, относимых на себестоимость продукции. Эта модель налогообложения подобна введенным в ряде стран Латинской Америки, привлекших значительные инвестиции в геологоразведочные и горнорудные проекты (см. раздел 2). Поступления от единого налога на прибыль могут распределяться по соответствующим статьям госбюджета и целевым федеральным фондам, исходя из реальных годовых потребностей страны.

Введение специальных систем налогообложения для вновь создаваемых горнодобывающих предприятий может повысить инвестиционную привлекательность недропользования в России. Подобные системы будут способствовать созданию новых рабочих мест, повышению общей занятости населения, снятию социальной напряженности, перемещению части социальных проблем с государственного уровня на предприятия. Все это особенно важно для северных и восточных районов России, где сосредоточены значительные запасы высоколиквидных полезных ископаемых, а численность населения постоянно убывает за счет миграции в другие районы страны. Должен быть найден разумный баланс между средствами, изымаемыми в форме налогов, и средствами, направляемыми правительством на поддержание таких районов и перемещение населения.

Фонд недропользования РФ по его современному состоянию может быть разделен на распределенную, нераспределенную и невыявленную (потенциальную) части.

Значительная доля **распределенного фонда** пассивна, т.е. не вовле-

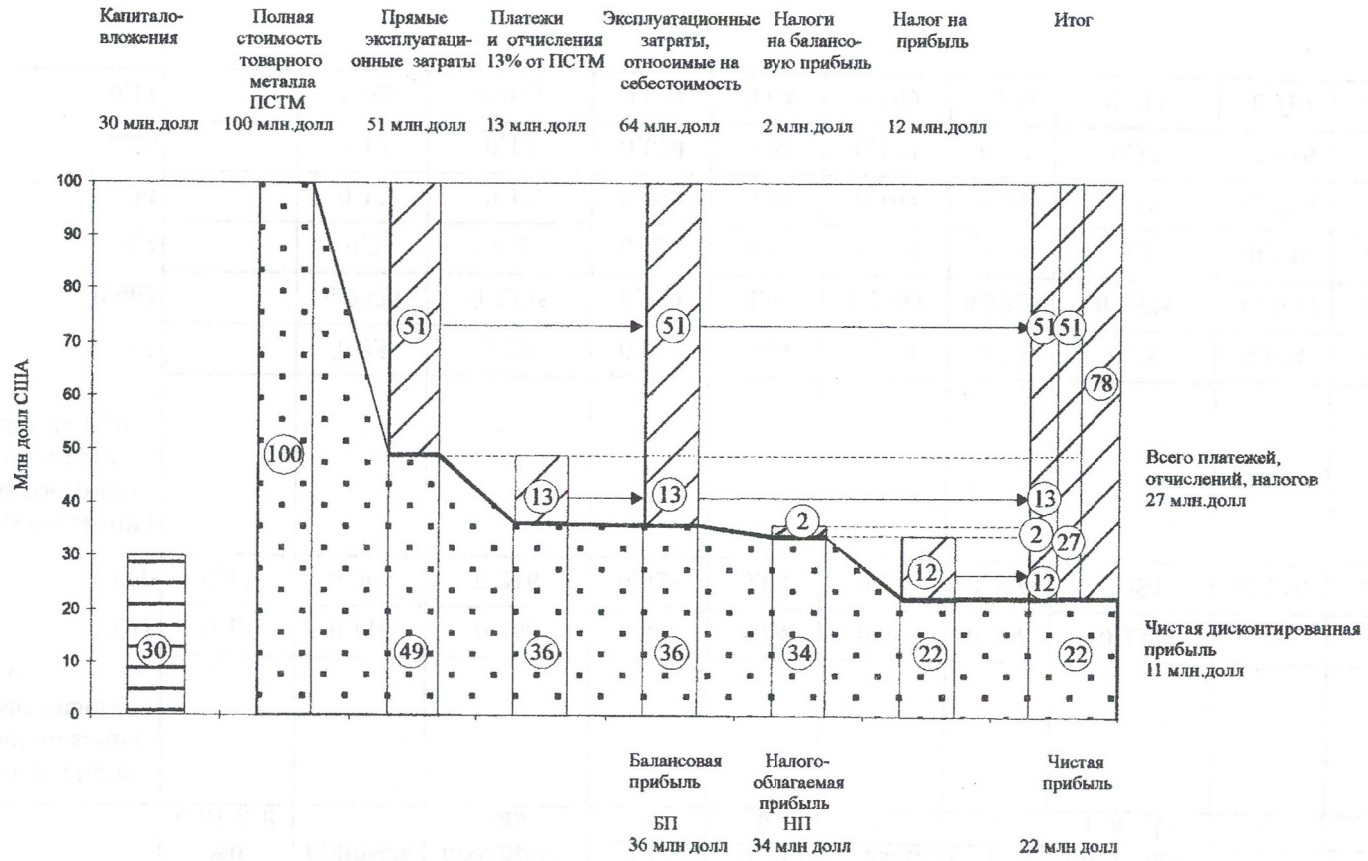


Рис. 3.34. Структура ТЭП по золоторудному месторождению Барун-Холба (Бурятия). По данным И.А.Карпенко, 1998 г. Запасы золота 10 т. Срок эксплуатации 6 лет. Себестоимость 1 г золота 6,4 долл. Цена 1 г золота 10,0 долл. Окупаемость капвложений 4 года. Уровень рентабельности к эксплуатационным расходам 34%. Чистая дисконтированная прибыль (при Е=5%) 11 млн долл.

3.6. Сопоставление вариантов налогообложения горнодобывающих предприятий (в долях от М — стоимости товарной продукции). При Z = 0,5M, F = 0,2M, B — балансовая прибыль

Варианты	Налоги и платежи с М и В	Налог на прибыль	Всего налогов с предприятия	Налоги с физических лиц		Всего поступлений в бюджет - Р		Чистая прибыль предприятия - D	Разность по вариантам от базового		
				0,12	0,20				Р		D
				а	б	а	б		а	б	
Действующая система налогообложения со ставками налога на прибыль											
0,35	0,15	0,116	0,266	0,024	0,04	0,29	0,306	0,234	0	0,016	0
0,20	0,15	0,066	0,216	0,024	0,04	0,24	0,256	0,284	-0,256	0,026	0,05
Без налогообложения стоимости товарной продукции со ставками налога на прибыль											
0,5		0,25	0,25	0,024	0,04	0,274	0,29	0,25	0,004	-0,016	0,016
0,463		0,2325	0,2325	0,024	0,04	0,2565	0,2725	0,2675	-0,0145	0,0015	0,0335
0,4		0,2	0,2	0,024	0,04	0,224	0,24	0,3	-0,046	-0,066	0,016
0,34		0,17	0,17	0,024	0,04	0,194	0,21	0,33	-0,076	-0,06	0,096
0,26		0,13	0,13	0,024	0,04	0,154	0,17	0,37	-0,116	-0,1	0,136
0,17		0,085	0,085	0,024	0,04	0,109	0,125	0,415	-0,161	-0,145	0,181

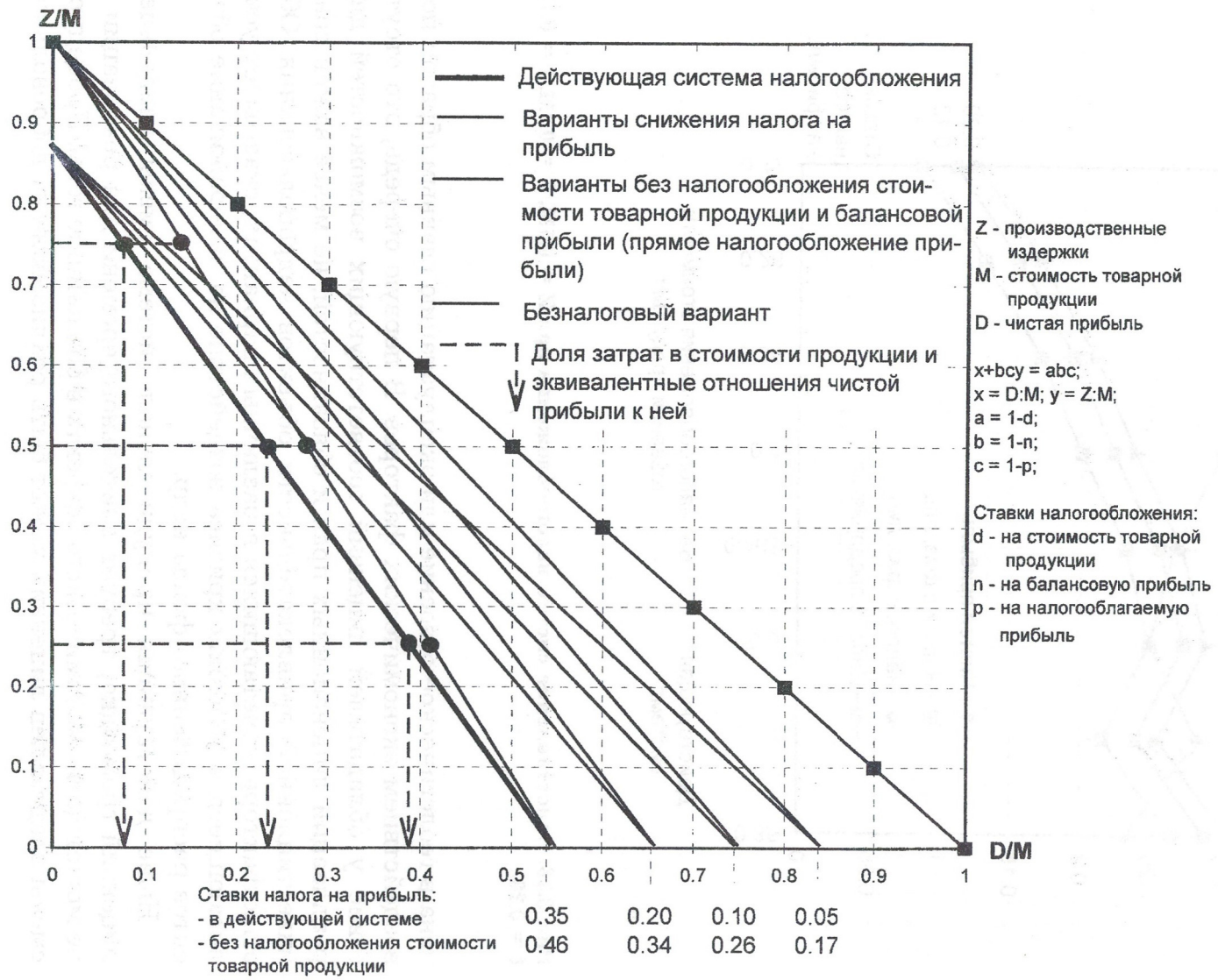


Рис. 3.35. Варианты системы налогообложения горнодобывающего предприятия.

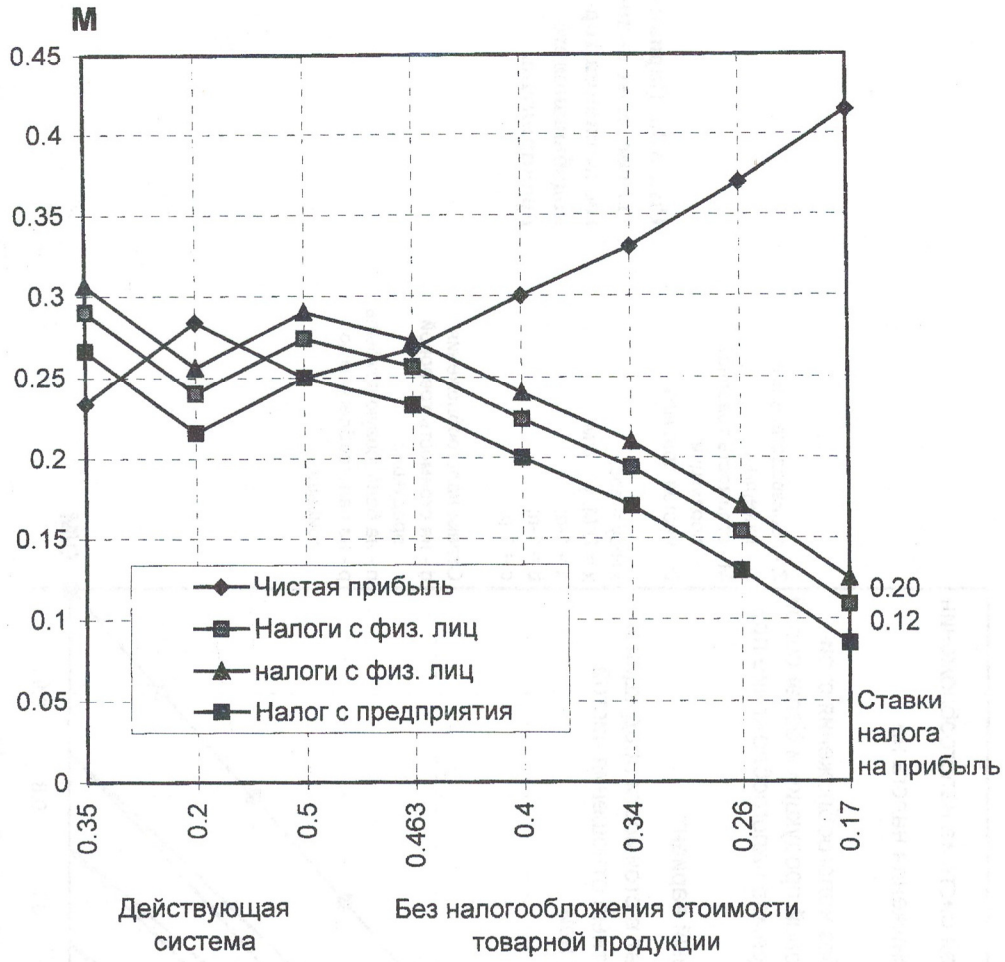


Рис. 3.36. Сопоставление систем налогообложения при Z = 0,5M, F = 0,2M, f = 0,12, f = 0,20.

чена в геологическое освоение или эксплуатацию главным образом под воздействием экономических факторов. В первую очередь, это отсутствие у обладателей лицензий соответствующих возможностей для реализации лицензионных прав и обязанностей; не менее важен спад инвестиционной привлекательности объектов недропользования. Оба этих фактора, сочетающихся в различных вариантах, оказывают усиливающееся в условиях кризиса воздействие на замораживание объектов распределенного фонда недр.

Ныне действующая принудительная система смены владельцев лицензий громоздка, требует длительного времени для реализации и не может дать экономического эффекта в ближайшие годы. Процедура смены владельцев лицензий может быть реализована на добровольной

основе путем организации торгов лицензиями («вторичные» конкурсы на право недропользования в экономическом-денежном-выражении). Подобные торги могут быть вначале проведены в экспериментальном порядке на территории 1—2 субъектов РФ, располагающих фондом недропользования с ликвидными, стратегическими и дефицитными полезными ископаемыми. Правовая база для этого может быть создана Указом Президента. В дальнейшем целесообразно ежегодное проведение подобных торгов на основе внесения соответствующих изменений и дополнений в законодательство РФ.

Возможные эффекты:

поступление в федеральный и местные бюджеты средств от торгов в форме долей от стоимости соответствующих сделок;

привлечение в сферу недропользования новых субъектов делового мира, сохранивших либо все еще обладающих финансовыми возможностями для освоения недр.

Нераспределенный фонд недропользования требует целевого изучения и разбраковки для создания необходимой инвестиционной привлекательности. Эти работы могут быть поручены головным и территориальным НИИ МПР с составлением генеральных проектов по соответствующим площадям и объектам как основы для их последующего введения в лицензионную систему.

Возможные эффекты:

воспроизводство фонда недропользования;

эффективное использование потенциала отраслевой науки;

переоценка минерально-сырьевого потенциала России в целом и субъектов федерации на ближнюю перспективу.

Невыявленный фонд недропользования отвечает общему потенциалу недр страны. Обнаружение новых объектов недропользования требует широких работ по прогнозно-металлогеническому картографированию, которое должно входить в систему региональных геолого-съемочных работ как их результирующее звено. Подобное картографирование также должно быть проведено и на площадях с ранее выполненными геолого-съемочными работами. Главный итог такого картографирования — выделение перспективных площадей и подготовка генпроектов по ним (предлицензионная подготовка) на дальнюю перспективу.

Исполнители и возможные эффекты — то же, что и по нераспределенному фонду. Реализация работ возможна на программно-целевых основах:

по сырьевым (пометалльным) федеральным программам через головные НИИ;

по региональным пометалльным и комплексным программам через территориальные органы МПР и НИИ.

Коллегией МПР на 1999 г. намечена разработка концепции формирования нераспределенного фонда недр стратегических видов полезных ископаемых и проекта федеральной программы развития минерально-сырьевой базы России на 2001—2010 гг. Представляется, что материалы, изложенные в данной работе, и ее методические основы могут быть широко использованы при подготовке названных документов и при создании системы управления МСБ России. Принципиальное значение имеют разработка и реализация соответствующего научного и научно-методического сопровождения и обеспечения в форме взаимоувязанных сырьевых научно-технических программ.

Для адаптации федеральной минерально-сырьевой политики к складывающейся обстановке, выработки первоочередных мер и определения приоритетов в сфере использования и воспроизводства МСБ различных полезных ископаемых необходимо проведение всероссийского совещания по целевому спектру проблем с привлечением широкого круга независимых экспертов.

Использованные материалы

1. Доклады на Всероссийской конференции «Мировая минерально-сырьевая база алмазов, благородных и цветных металлов на рубеже веков — перспективы использования и воспроизводства» (Москва, ЦНИГРИ, 28—29 октября 1998 г.):

Беневольский Б.И., Стороженко А.А., Шабаршов П.Я. Геолого-экономические аспекты развития сырьевой базы и добычи благородных и цветных металлов в России в XXI веке.

Беневольский Б.И., Вартанян С.С., Мызенкова Л.Ф., Августинчик И.А., Новожилова И.М. Экономические и правовые факторы стимулирования и сдерживания использования и развития минерально-сырьевой базы алмазов, благородных и цветных металлов.

Благутин Ю.Л. О минерально-сырьевой базе металлургии и совершенствовании системы платежей при пользовании недрами.

Вартанян С.С., Мызенкова Л.Ф., Августинчик И.А. Перспективы и возможности использования и развития минерально-сырьевой базы благородных и цветных металлов ведущих зарубежных стран до 2025 г.

Воробьев В.И. Прогноз использования минерально-сырьевой базы цветной (медь, олово, свинец, цинк) металлургии России: состояние и перспективы.

Кривцов А.И. Использование и развитие минерально-сырьевой базы благородных и цветных металлов до 2025 г. (Мир и Россия) — альтернативные сценарии.

Кривцов А.И., Мигачев И.Ф., Набровенков О.С., Николаева Л.А., Риндзюнская Н.М., Ручкин Г.В., Яблокова С.В. Экзогенная золотоносность и платиноносность Российской Федерации — комплект специализированных карт масштаба 1:2 500 000—1:5 000 000.

Курский А.Н. Состояние российского горного законодательства на рубеже XXI века.

Сапрыкин А.А., Набровенков О.С., Колосова Г.Л. Состояние и перспективы развития минерально-сырьевой базы россыпного золота России.

Сводный доклад Оргкомитета. Минерально-сырьевая база алмазов, благородных и цветных металлов в сбалансированном развитии общества — тенденции использования и воспроизводства.

2. Публикации:

Беневольский Б.И. Золото России. Проблемы использования и воспроизводства минерально-сырьевой базы. — М.: Геоинформмарк, 1995.

Беневольский Б.И. Соглашение о разделе продукции при освоении месторождений золота // Минеральные ресурсы России. 1998. № 5. С. 27—33.

Беневольский Б.И., Кривцов А.И., Мигачев И.Ф., Шабаршов П.Я. Система мониторинга минерально-сырьевой базы — благородные и цветные металлы // Отечественная геология. 1995. № 3. С. 57—66.

Вартанян С.С., Мызенкова Л.Ф. Факторы интенсификации развития горно-рудной промышленности Перу // Руды и металлы. 1998. № 4. С. 47—55.

Карпенко И.А., Мигачев И.Ф., Петраш Н.Г. Проблемы использования минерально-

сырьевой базы никеля, меди, свинца и цинка Российской Федерации в условиях рынка // Отечественная геология. 1997. № 2. С. 3—9.

Конъюнктура мировых рынков минерального сырья. — М.: ГНПП "Аэрогеология", 1997.

Кривцов А.И., Шабаршов П.Я. Методические основы определения размеров ставок отчислений на воспроизводство минерально-сырьевой базы // Минеральные ресурсы России. 1995. № 2. С. 9—12.

Кривцов А.И., Мигачев И.Ф. Начальный потенциал и перспективы россыпной золотоносности Российской Федерации // Минеральные ресурсы России. 1998. № 3. С. 11—15.

Кривцов А.И. Зарубежная минерально-сырьевая база на рубеже веков — ретроспектива и прогнозы. Обзор-анализ. — М.: ЦНИГРИ, 1998.

Мигачев И.Ф., Беневольский Б.И. Золото России — современность и будущее // Отечественная геология. 1997. № 3. С. 7—11.

Минеральные ресурсы мира. — М.: ГНПП "Аэрогеология", 1997.

Минеральные ресурсы России и других стран СНГ. — М.: ГНПП "Аэрогеология", 1998.

Минеральные ресурсы мира. — М.: ГНПП "Аэрогеология", 1998.

Новая энергетическая политика России / Под ред. Ю.К.Шафраника. — М: Энергоатомиздат, 1995. 512 с.

Политика правительства Канады в области минерального сырья и металлов. Министр общественных работ и государственных услуг Канады, 1996. 36 с.

Розенблюм И.С., Банин В.А. О мерах государственной поддержки добычи и производства драгоценных металлов в Магаданской области // Минеральные ресурсы. Экономика и управление. 1998. № 3. С. 33—36.

Экзогенная золотоносность и платиноносность Российской Федерации. Объяснительная записка к комплекту карт (под редакцией А.И.Кривцова). — М.: ЦНИГРИ, 1997.

Americas still top // Mining Journal. Sept, 12, 1997. P. 1— 8.

Barnard F. Mining Royalties: what are they and where are they going // SEG Newsletter. 1998. № 32. P. 16— 18.

Chadwick J. Peru booms // Mining Magazine, 1998. V. 178. № 2. P. 97— 105

Doing business in Chile // Price Waterhouse. 1992. P. 157.

Gentry D.W., O'Neil T.J. Mine investment analysi // Published by Society of Mining Engineers. 1984. P. 502.

Mining Activity Survey // Mining Magazine. 1998. January. P. 34— 47.

Mining Taxation: A Global Survey. Coopers & Lybrand. 1991. P. 106.

Peru allows border mining // Mining Journal, 1994. V. 323. № 8297.

Peru sets mining claim rules // Mining Journal, 1995. V. 324. № 8308.

Poverty and risk // Mining Journal. March 13, 1998. P. 208— 209.

Premolli C. Corruption in Mining // Supplement to Mining Journal. Sept. 12, 1998. P. 9— 13.

Schreiber H.W., Kuestermeyer A.L. Comparative study of the impact of taxes on project economics for a hypothetical gold mine // Latin American Mining Record. 1996. May. P. 34— 35.

Williamson D. Asia's position in the rapidly changing global mining markets // Reports. «Pan-Asian Mining Congress-93», Singapore, 1993.

World Class Competitive // Engineering and Mining Journal. 1998. № 4. P. 34— 39.

СОДЕРЖАНИЕ

От редактора	3
1. Общие положения	5
2. Развитые и развивающиеся страны (РиРС)	10
3. Российская Федерация	52
Использованные материалы	93

ЦНИГРИ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ
ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

КОМПЛЕКТ КАРТ ЭКЗОГЕННОЙ ЗОЛОТОНОСНОСТИ И ПЛАТИНОНОСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комплект карт экзогенной золотоносности и платиноносности РФ обобщает многолетние результаты исследований ЦНИГРИ и ряда других организаций; он состоит из четырех взаимосвязанных карт масштаба 1:2 500 000—1:5 000 000.

На основной карте м-ба 1:2 500 000 (16 листов) на современных формационных основах впервые в отечественной практике проведено металлогеническое районирование с одновременным выделением зон экзогенной и эндогенной золото- и платиноносности. Карта обеспечивает эффективное сочетание металлогенических, формационных и структурно-геоморфологических факторов при выделении и типизации золотороссыпных зон. Для последних приведены обобщенные характеристики россыпей, отражающие комплексную информацию о генезисе, условиях залегания, структуре запасов, сопутствующих компонентах. На карту вынесены основные россыпные месторождения. Приведены типоморфные характеристики самородного золота и платиноидов для россыпей и их групп (более 300 объектов). Карта м-ба 1:2 500 000 обеспечивает широкие возможности для геолого-генетических, прогнозных и геолого-экономических построений в масштабах всей страны, отдельных провинций и субъектов РФ. На ее основе создана «Карта зон россыпной золотоносности РФ» м-ба 1:5 000 000 (4 листа), которая отражает роль субъектов РФ в запасах и добыче россыпного золота, расположение и взаимоотношения золотороссыпных зон с различными коренными источниками. На третьей карте комплекта, «Карте перспектив экзогенной золотоносности РФ» м-ба 1:5 000 000 (4 листа), дано районирование территории России по прогнозным ресурсам россыпной золотоносности, приведены комплексные характеристики золотороссыпных районов, выделены районы, перспективные на выявление месторождений золота в корах выветривания. По субъектам РФ впервые для страны приведены показатели освоения начального потенциала и начальных ресурсов коренной и россыпной золотоносности и их соотношений; карта также несет специализированную прогнозную нагрузку. Для использования и развития МСБ важное значение имеет «Карта геоэкологических условий освоения золотороссыпных районов территории РФ» м-ба 1:5 000 000 (4 листа), на которой для золотороссыпных зон и районов дана оценка степени нарушенности природных комплексов техногенезом, выделены типы техногенных изменений среды, отражена потенциальная природная устойчивость территорий, а также прогноз развития экологической ситуации при освоении прогнозных ресурсов.

Комплект карт сопровождается объяснительной запиской, в которой отражены их назначение, принципы составления, содержания легенд, необходимые геолого-генетические и геоэкологические интерпретации, а также результаты анализа состояния МСБ россыпного золота и перспективы ее развития.

Комплект карт предназначен для широкого круга специалистов, занимающихся проблемами геологии и экономики россыпных месторождений благородных металлов. Особый интерес они могут представлять для региональных геологических организаций, администрации субъектов РФ, а также для предпринимателей и банковских структур.

Тиражирование и реализация комплекта осуществляется только по предварительным заявкам, в которые могут быть включены и отдельные карты комплекта, в т.ч. и по субъектам РФ.

R-1.28

Адрес: 113545, г. Москва, Варшавское шоссе, 129«Б», ЦНИГРИ
Телефон: (095) 313-18-18, (095) 315-43-47, 315-27-56
Факс: (095) 315-27-01

© Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов, 1998

50-00 к